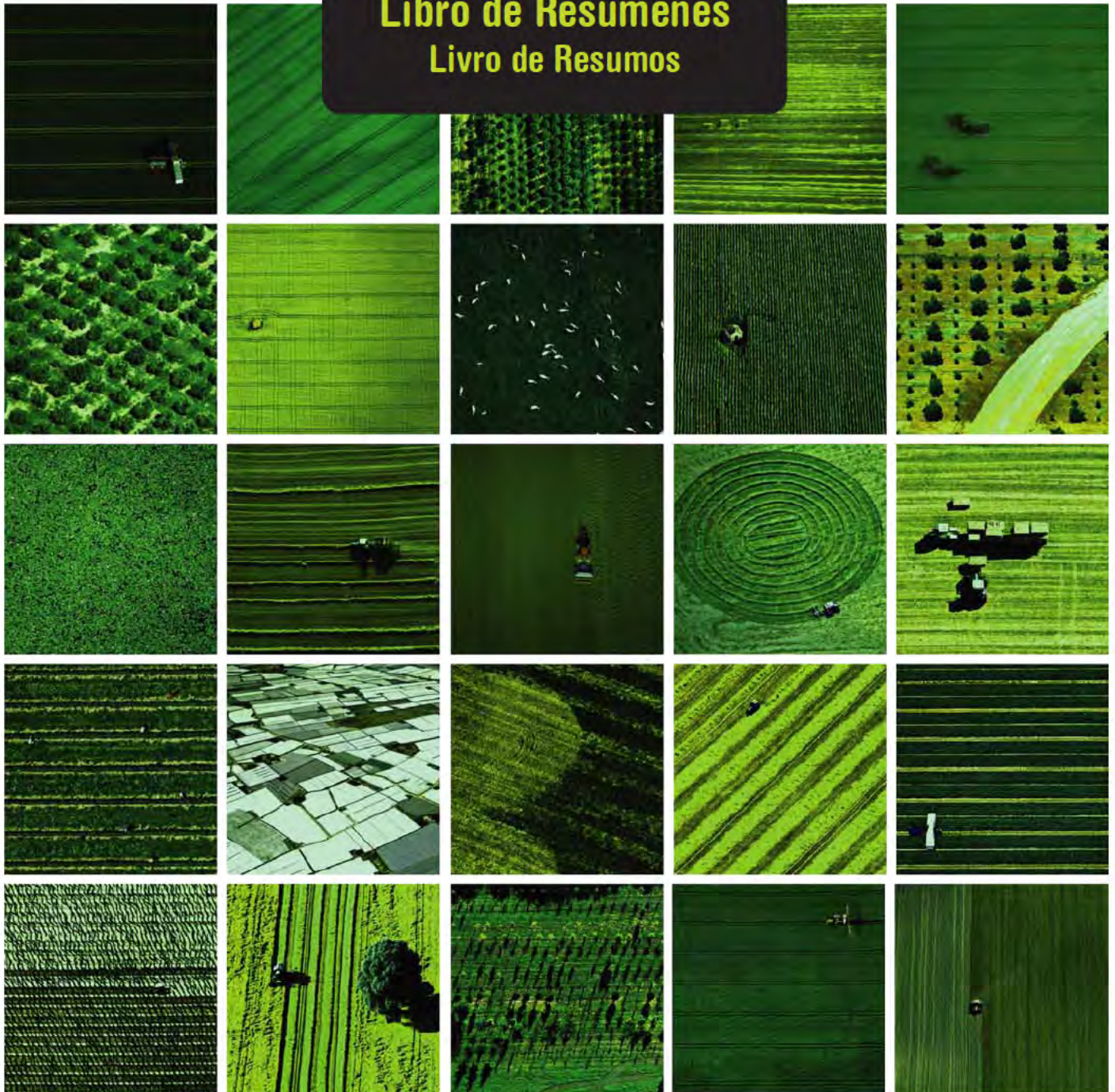


Libro de Resúmenes
Livro de Resumos

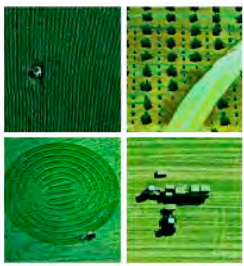


www.sechaging-madrid2013.org

**VII CONGRESO IBÉRICO DE
 AGROINGENIERÍA Y
 CIENCIAS HORTÍCOLAS**
 Madrid, 26-29 Agosto 2013

**SEAgIng
 SECH**





SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
**AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS**
Madrid, 26-29 Agosto 2013

SESIONES COMUNES / SESSÕES COMUNS

Agroenergía / Agro-energia

- C02 Produção e decomposição de serrapilheira em plantações de eucaliptos e fragmentos de mata atlântica
- C041 Development of an Anaerobic Digestion Unit for Biogas Production from Cow Dung Substrate
- C0108 Desarrollo de un sistema de electrificación rural a partir de Biodiesel proveniente de recolección de aceites
- C0151 Evolución del coste de la energía en España y su influencia en el Regadío desde la liberalización del mercado
- C0164 Evaluation of biomass sorghum genotypes during three harvesting dates in East Central Italy
- C0222 Análisis por niveles de gestión del consumo energético en el regadío del Sureste español
- C0410 AVALIAÇÃO CINÉTICA DE POLPAÇÃO ALCALINA DO BAGAÇO DO PEDÚNCULO DE CAJU (Anacardium)
- C0552 Conversion of residuos lignocelulósicos procedentes de la Macaúba y Pinus Pinea en productos de muy alto valor
- C0602 Wastewater reuse for irrigation of energy crops
- C0610 Caracterización de los residuos vegetales de invernadero en Almería

Automatización y control / Automação e controlo

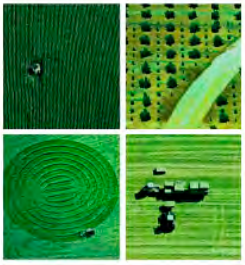
- C0101 Sistema de automatización y telecontrol mediante microcontroladores para la gestión del riego de cultivos en
- C0136 Variable rate irrigation: Design of control software and field evaluation in California orchards
- C0240 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE VARIEDADES DE
- C0322 Desarrollo de una red de comunicaciones para la gestión y control una estación de lisimetría.
- C0366 Detección de la metabolización de sorbato en alimentos empleando tecnología MWIR
- C0548 Secuencias de MRI en línea para la evaluación de la calidad interna de manzanas

Educación (innovación educativa) y transferencia tecnológica / Educação (inovação educativa) e transferência tecnológica

- C069 Titulaciones universitarias coherentes con la producción agraria de cada región
- C0233 El Blog como portafolio virtual de un proyecto interdisciplinar
- C0236 ESTUDIO DE INSERCIÓN LABORAL Y COMPETENCIAS EN INGENIEROS AGRÓNOMOS TITULADOS POR LA
- C0284 La Asociación de Antiguos Alumnos de Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Extremadura:
- C0374 Aprendizaje colaborativo de Biología Celular e Inglés I en la E. T. S. Ingeniería Agronómica y Medio Natural (UP
- C0407 Tutorías grupales colaborativas en entornos virtuales con soporte Moodle
- C0536 The Challenge of Collaborative Knowledge Construction: the case of a Portuguese Horticulture Professional
- C0554 Influencia del sistema de evaluación y la asistencia a clase en los indicadores de rendimiento académico

Espectroscopía e imagen / Espetroscopia e imagem

- C09 Determinación del contenido de almidón en patata por tecnología NIRS
- C097 Detección de podredumbres en cítricos mediante análisis de imágenes backscattering
- C099 Detección de daños no perceptibles en frutos climatéricos a través de imágenes hiperespectrales
- C0138 Uso de la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) para la predicción de compuestos fenólicos en frutos de
- C0251 DETERMINACIÓN DE LA PENETRACIÓN NIR EN PATATA
- C0323 Aplicación de la imagen hiperespectral para la detección de contaminación microbiana en espinaca fresca
- C0530 Evaluación de calidad y nivel madurez en mangos cv. 'Manila' mediante visión por computador
- C0533 Automatic sorting of dried figs based on computer vision systems.
- C0546 1H HR MAS y relaxometría 2D para la determinación de calidad interna en manzanas



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
**AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS**
Madrid, 26-29 Agosto 2013

Manejo de riego deficitario / Maneio de rega deficitária

- C0126 APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO OPTIMIZADO EN AJO
- C0224 CALIBRACIÓN DEL MODELO AquaCrop CON UN CULTIVO DE PATATA (*Solanum tuberosum* L.) EN
- C0281 PROGRAMACIÓN DE RIEGOS UTILIZANDO EL AÑO METEOROLÓGICO TÍPICO
- C0304 Efecto del riego deficitario controlado sobre la producción y calidad en el tomate de industria.
- C0305 Evaluación del efecto del estrés hídrico en las diferentes fases de cultivo de tomate sobre la calidad y la
- C0311 El riego deficitario controlado mantiene la calidad de la nectarina extratemprana mínimamente procesada
- C0319 Producción y caracterización físico-química de granada cultivada bajo riego deficitario
- C0320 Experiences of deficit irrigation strategies on young orange trees: effects on physiological response and fruit
- C0347 Estudio del Sistema radicular en vides sometidas a RDC y PRD. Repercusión sobre el estado hídrico y el
- C0380 CALIDAD POSTCOSECHA DE JÍNJILES CULTIVADOS BAJO RIEGO DEFICITARIO
- C0400 Respuesta del potencial hídrico de tallo a diferentes tratamientos de riego en melocotonero

Modelización y métodos numéricos en el ámbito agroforestal / Modelação e métodos numéricos no âmbito agroforestal

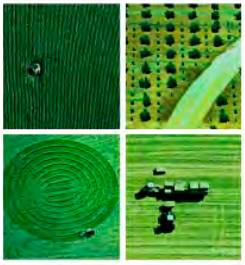
- C038 Prediction and Determination of weight and Lycopene Contents of Stored Tomatoes.
- C0166 Validación de un modelo CFD del comportamiento del aire producido por un turboatomizador frente a la copa de
- C0225 Modelización con CFD del efecto de las condiciones de emplazamiento y manejo en las medidas del evaporímetro
- C0254 Modeling the growth of lettuce Little gem for application in irrigation management
- C0293 Desarrollo y evaluación de un modelo de balance de energía dinámico para un invernadero mediterráneo con
- C0418 ISOTERMAS DE ADSORÇÃO DE UMIDADE DE FATIAS DE GOIABAS DESIDRATADAS PRÉ-TRATADAS COM
- C0419 CINÉTICA DE SECAGEM EM CAMADA DE ESPUMA DA POLPA DE MANGABA
- C0434 SUPERVISADO DEL DESHIDRATADO DE ZANAHORIAS CON IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR
- C0488 APLICACIÓN DE UN MODELO DE BALANCE DE AGUA EN EL SUELO PARA REDUCIR LA HETEROGENEIDAD EN
- C0599 MODELADO DEL CONTENIDO HUMEDAD DE SUSTRATO (FIBRA DE COCO) PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE

Posrecolección y logística I / Pós-colheita e logística I

- C0147 CARACTERIZAÇÃO DE BANANAS APÓS APLICAÇÃO DE DIFERENTES FUNGICIDAS NA PÓS-COLHEITA
- C0253 Detección de firmeza en berenjena (*Solanum melongena*) durante la manipulación con una garra robotizada
- C0307 Envasado de cerezas en atmosfera modificada: calidad y compuestos bioactivos
- C0359 Efeito da temperatura de secagem sobre a composição de ácidos graxos de óleo de *Syagrus oleracea* Mart.
- C0361 ISOTERMAS DE EQUILIBRIO HICROSCÓPICO DA TORTA DE MAMONA
- C0384 Influence of cysteine on visual quality of minimally processed plum
- C0519 Influence of e-beam post-harvest irradiation in the colour of four European chestnut fruit varieties of *Castanea*
- C0571 EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ELICITORES FÍSICOS DURANTE LA POSCOSECHA EN ACEITES ESENCIALES
- C0584 Recubrimientos de Aloe vera mejoran la calidad de arilos de granada cv Mollar de Elche mínimamente
- C0621 Supervisión multidistribuida de transportes refrigerados mediante tecnología inalámbrica: diagramas de fases,

Posrecolección y logística II / Pós-colheita e logística II

- C0149 AVALIAÇÃO DO USO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS EM PÓS-COLHEITA DE BANANAS
- C0256 Propiedades físicas de los cítricos destinados al consumo fresco según las condiciones de almacenamiento
- C0328 Influência do azoto na qualidade agronómica e na capacidade antioxidante de frutos de morangueiro
- C0358 Comparação entre os resultados de sinérese em amidos nativo e modificado provenientes de duas variedades de



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0382 Study of different nectarine cultivars and their suitability for minimal processing
- C0385 Evaluation of Microbial Antagonists in Combination with Sodium Bicarbonate for Biological Control of Postharvest
- C0525 Efecto del etileno y el 1-metilciclopropeno en la emisión de compuestos volátiles durante la poscosecha de frutos
- C0585 Efecto de los tratamientos post-recolección con ácido salicílico sobre la calidad de las ciruelas 'Angeleno'

Recolección mecánica en fruticultura / Colheita mecânica em fruticultura

- C075 Influencia de la poda mecánica en la producción y calibre de los frutos de mandarinos 'Fortune'
- C0100 TIEMPO ÓPTIMO DE VIBRADO PARA EL DERRIBO DE ACEITUNAS 'VILLALONGA' CON UN VIBRADOR DE MASAS
- C0308 CONTROLE ESTATÍSTICO APLICADO AO PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA DE TOMATE INDUSTRIAL
- C0537 Criterios para el diseño de plantaciones de olivar dirigido a su recolección mecanizada
- C0588 Recolección mecanizada del olivar de mesa con vibradores de troncos
- C0590 DESARROLLO DE COSECHADORA INTEGRAL PARA OLIVAR TRADICIONAL
- C0592 Prototype of a Side-row Continuous Canopy Shaking Harvester for Intensive Olive Orchards

Tecnología de invernaderos / Tecnologia de estufas

- C0130 Sistema de ayuda a la toma de decisiones para el control del crecimiento de cultivos de pimiento bajo
- C0169 Evaluación de la exposición a ruido de los operarios que manejan maquinaria en la construcción de invernaderos
- C0172 Comparative study of smart irrigation control in greenhouses
- C0182 Study of the use of individual protective equipments (IPE) in greenhouse in Galicia
- C0194 Efecto de dos tipos de mallas anti insectos, 10×20 and 13×30 hilos cm-2, sobre la ventilación natural en
- C0198 Influencia de diferentes tipos de estructuras de invernadero, mallas anti-insectos y técnicas de control climático,
- C0294 Estudio de la eficacia de un sistema de calefacción por combustión indirecta en la distribución de calor en un
- C0335 Estudio prospectivo sobre los equipos de aplicación de fitosanitarios en invernadero en la comarca del Campo de
- C0379 Optimization of Wind Driven Ventilation in a Cluster of Greenhouses
- C0389 EQUAÇÕES PARA ESTIMATIVAS DAS IRRADIAÇÕES SOLARES UV, PAR E IV EM ESTUFA DE POLIETILENO.
- C0454 La uniformidad de las mallas antiinsectos
- C0459 Efectividad de las mallas antiinsectos frente a la mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius) en condiciones de

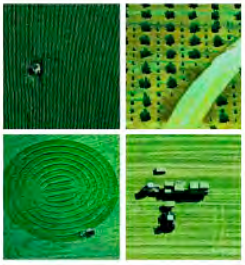
SESIONES SeAging-SEER / Sessões Técnicas Específicas SeAging-SEER

Agricultura de precisión y tecnologías de la información I / Agricultura de precisão e tecnologias de informação I

- C0264 Robustness of the infotaxis search strategy with respect to inaccurate modeling of the propagation of volatile
- C0267 A network of static chemical sensors for the localization of plant diseases
- C0273 Contribution to Agriculture precision using leaf moisture and a sap flow sensors in a Wireless sensor network
- C0290 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA COM SISTEMAS PLANTIO DIRETO NO VALE DO
- C0306 ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DEL VIGOR VEGETATIVO SIN RESTRICCIONES
- C0490 Comparación de desempeño de una cámara de profundidad comercial y LIDAR en Explotaciones agrícolas
- C0539 3D LAND MODELLING FROM PHOTOS
- C0597 APROXIMACIÓN INTERDISCIPLINAR PARA ESTUDIOS DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS VINICOLAS: APLICACIÓN

Agricultura de precisión y tecnologías de la información II / Agricultura de precisão e tecnologias de informação II

- C070 Aplicación del sistema de monitorización ambiental INNOAMB para manejo integral de una plantación de kiwis.
- C071 APLICACIÓN DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN AL VIÑEDO: RETOS Y SOLUCIONES
- C0117 Efectos del nivel de hidratación y el sistema de riego en la fisiología de los cultivares: Mencía y Albariño



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
**AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS**
Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0121 Estudio de la variabilidad microclimática de un viñedo de 12 ha mediante Redes de Sensores Inalámbricas
- C0223 Manejo en tiempo real del sistema de riego en la DO Valdeorras (cv Godello) Galicia
- C0241 MICRO-TERROIR
- C0283 Variabilidade espacial de atributos físicos do solo ao longo do declive irrigado sob pivô central

Agricultura de precisión y tecnologías de la información III / Agricultura de precisão e tecnologias de informação III

- C067 Usando Kinect como sensor para pulverización inteligente
- C079 High-resolution aerial thermal imagery for plant water status assessment in vineyards using a multicopter-RPAS
- C0204 Estudio de la variabilidad espacial de las condiciones del suelo y su relación con la topografía.
- C0205 Estudio comparativo entre los sensores Dualem S1 y Veris3100 para el análisis de la variabilidad espacial de
- C0247 Digital photography applications for agronomic solutions
- C0277 CROP-SCAN®: un sistema de teledetección implementado para su uso en cultivos leñosos.
- C0292 Sistemas de comunicación empleados en la gestión de la energía en industrias agroalimentarias
- C0315 GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA DETERMINAÇÃO DO USO DO SOLO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
- C0316 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ADEQUADO PARA FINS DE PLANEJAMENTO CONSERVACIONISTA DA
- C0325 Portal Web para el monitoreo de variables meteorológicas y ambientales para el sector agropecuario (AgroMVA)
- C0363 VARIABILIDADE ESPACIAL DA EMISSÃO DE CO2 E ATRIBUTOS DO SOLO EM ÁREA SOB CULTIVO DE CANA-DE-

Avances en la gestión forestal sostenible / Avanços na gestão florestal sustentável

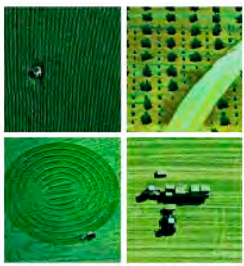
- C0199 Comportamento hídrico de um Argissolo sob sistemas agroflorestais no extremo sul do estado de São Paulo,
- C0364 Estimación de distribuciones de altura del arbolado a partir de datos de Tablas de producción.
- C0464 Os sistemas de informação geográfica (SIG) como ferramenta de optimização da exploração florestal em regiões
- C0517 SILVANET: APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA INCORPORAR LA OPINIÓN PÚBLICA EN LA GESTIÓN FORESTAL
- C0583 Disolución de un suelo ácido enmendado con subproductos cálcicos para favorecer su reforestación

Construcción agroforestal / Construção agrofloresta

- C065 Tool support for web-aided requirement practicalities in rural planning
- C066 Decision-makers' spatial reasoning for rural tourism building siting
- C0183 Estudio de los accidentes mortales en el sector agrario de Galicia desde el 2004 al 2010
- C0270 Gestión de obras de paso en una red de caminos rurales de Extremadura
- C0435 La conservación del patrimonio agroindustrial. Propuestas para la reutilización de los antiguos mataderos
- C0457 La bodegas del Marco de Jerez. Condiciones interiores de temperatura y humedad
- C0469 Evolución de las bodegas tradicionales de la denominación de origen calificada Rioja: bodega, vivienda-bodega y
- C0493 LA PREVENCION DE RIESGOS EN LOS SECTORES AGRICOLA Y GANADERO

Energías renovables: solar y eólica / Energias renováveis: solar e eólica

- C074 Diseño, instalación y evaluación de un sistema solar térmico con tubos de vacío para suministro de agua a 90 °C
- C0162 Evaluación de la utilización de aerogeneradores y balance neto en el medio rural
- C0207 Potencial de uso de captadores solares cilindro-parabólicos para refrigeración en centrales hortofrutícolas en el
- C0258 Aplicación de los modelos DirInt y DirIndex para estimar irradiancia solar directa a partir de irradiancia global en
- C0285 Producción eléctrica de módulos fotovoltaicos flexibles integrados en la cubierta de un invernadero tipo raspa y
- C0298 Evaluación de la aplicabilidad del año de referencia UNE-EN ISO 15927 a instalaciones fotovoltaicas
- C0299 ANÁLISIS DE DATOS EÓLICOS ENEMPLAZAMIENTOS DE CISJORDANIA (PALESTINA)



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0327 CONTROL DE CALIDAD PARA DATOS EÓLICOS PROCEDENTES DE ESTACIONES SITUADAS EN CISJORDANIA
C0615 EVALUACION DEL USO DE PANELES SOLARES COMO ELEMENTO DE SOMBREO EN INVERNADEROS

Estructuras y materiales en construcción rural / Estruturas e materiais em construção rural

- C0116 Determinación de propiedades mecánicas de Castanea sativa Mill. mediante ondas de ultrasonido y comparación
C0142 Analisis elastoplastico de pórticos planos de acero a dos aguas
C0180 PROPIEDADES MECANICAS DE MORTEROS DE SULFATO CALCICO ADITIVADOS Y ADICIONADO CON FIBRAS
C0181 Determinación experimental de los empujes del trigo almacenado en silos bajo diferentes condiciones de
C0197 Análisis de la unión pilar-zapata en naves de hormigón prefabricado mediante modelos numéricos basados en el
C0221 Análisis estructural de invernaderos: alternativas en invernaderos multitunel.
C0230 INCREMENTO DE LA RESISTENCIA EN FORJADOS REALIZADOS CON MATERIALES MEDIOAMBIENTALMENTE
C0235 MEJORAS EN LOS MECANISMOS DE ROTURA EN FORJADOS DE MATERIALES MEDIOAMBIENTALMENTE
C0238 OPTIMIZACIÓN DEL ACARTELAMIENTO DE PÓRTICOS DE NUDOS RÍGIDOS EN FUNCIÓN DE SU GEOMETRÍA
C0411 Desarrollo de un método simplificado para el diseño de anillos de viento en silos metálicos
C0462 COMPORTAMIENTO DA VELOCIDADE DE AR EM AVIÁRIO DARK HOUSE COM DEFLETORES
C0473 Ensayo para calcular tensiones y deformaciones en la estructura del techo de un silo metálico de 18,34m de

Gestión del agua en la agricultura / Gestão da água na agricultura

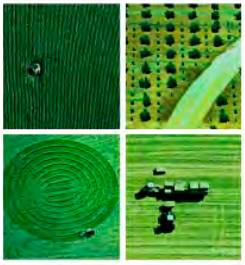
- C084 Avaliação do teor de clorofila em variedades de morangos submetidos em lâminas de irrigação no período de
C0165 Evolución de la eficiencia energética de bombeo en pozos profundos
C0168 Water use, transpiration and crop coefficients for irrigated hedgerow olives grown in Southern Portugal
C0214 ESTUDIO DEL DESARROLLO Y GRADO DE COBERTURA EN MAÍZ Y CEBOLLA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO
C0216 ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EN CEBADA MEDIANTE EL EMPLEO VEHÍCULOS AÉREOS NO
C0226 Efecto de las coberturas de sombreo suspendidas en balsas de riego sobre los requerimientos de filtrado
C0234 Aplicación de monolayers en masas de agua: efectos en el balance de energía y la evaporación
C0388 Gestión económica de tecnologías ahorradoras de agua en el sureste español.

Gestión del territorio y Medioambiente / Gestão do território e Meio-ambiente

- C0146 Mudanças na estrutura agrícola, estimadas pelos efeitos de escala e substituição, (1996/2006) na região do Vale
C0309 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VARIABLES CLIMÁTICAS PARA LA PREDICCIÓN DE RIESGOS DE IGNICIÓN EN
C0415 Priorización de áreas de conservación y protección de la biodiversidad vegetal de la Comunidad Valenciana
C0426 Envejecimiento de la arboleda del Paseo de Moret y Pintor Rosales. Propuesta de mejora
C0433 Estudio de un modelo de predicción de caudales mensuales para cuencas no aforadas en Ecuador
C0440 Influencia de una cubierta vegetal en la reestructuración de un suelo degradado
C0470 Avaliação microestrutural de um Argissolo Vermelho-Amarelo e sua relação com o histórico de tensão e manejo
C0495 EL SOFTWARE LIBRE, HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN EXPLOTACIONES GALLEGAS
C0502 Metodología de evaluación de la satisfacción de las necesidades humanas en una zona de agricultura en regadío.
C0556 COMPORTAMIENTO DE LA VETIVERIA (Chrysopogon zizanioides) COMO EXTRACTORA DE METALES PESADOS
C0611 Sostenibilidad y erosión por cárcavas en zonas agrícolas del sur de España.
C0612 BIOSUELO: Uso de cubiertas vegetales multiespecíficas en olivar para control de la erosión y mejora de la

Ingeniería de la producción animal y acuicultura / Engenharia da produção animal e aquicultura

- C032 PRODUÇÃO DE ALEVINOS DE TILÁPIA NILÓTICA EM SISTEMA ARTESANAL DE RECIRCULAÇÃO



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C037 Simulación del desempeño climático de una granja canícula del centro de México mediante Computational Fluid
- C0123 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE DESTETE
- C0133 Caracterización de la actividad animal en alojamientos porcinos de la fase de destete
- C0200 EL CONFORT DE LOS OVINOS AL COMER EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN
- C0326 EFICACIA DE LA COLOCACIÓN DE PEZONERAS EN SISTEMAS DE ORDEÑO ROBOTIZADO
- C0430 Efecto de la duración del ayuno pre-sacrificio sobre la calidad de carne en trucha arco iris
- C0458 Detección temprana de mortalidad en producciones avícolas empleando termografía de alta resolución
- C0461 Plataforma de control de bajo coste para incubadoras de aves basada en sensores ambientales y de gases
- C0540 Ordenha mecânica nas explorações de caprinos de Trás-os-Montes (Portugal): Problemas e dificuldades para a

Ingeniería de regadíos / Engenharia da rega

- C0193 Comparative study of climate change and its influence on irrigation needs in the Mediterranean climate
- C0248 Sistema de riego por aspersión alimentado por agua subterránea con mínimo coste. Aplicación al cultivo del maíz
- C0296 Balance hídrico de viña (Vitis Vinifera L. cv. Bobal con patrón 110R) en maceta y riego por goteo mediante
- C0297 Monitorización del riego por goteo en viña (Vitis Vinifera L. cv. Bobal con patrón 110R) en maceta mediante
- C0352 Qualidade de irrigação subsuperficial em duas profundidades de instalação das fitas gotejadoras
- C0356 TROCAS GASOSAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE
- C0492 MANEJO DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA CEBOLA SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO
- C0560 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS APLICADAS À GESTÃO DA REGA EM ESPAÇOS VERDES.

Materiales ecoeficientes / Materiais eco-eficientes

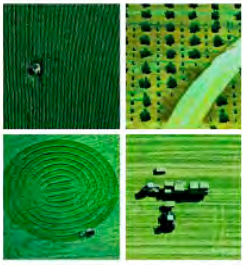
- C0177 Influencia de la adición de nano sílice y nano alúmina en morteros de cemento de uso agro-ganadero
- C0189 Comportamiento de morteros de cemento con nano adiciones sometidos a ciclos hielo-deshielo.
- C0391 Desempenho de filmes biodegradáveis em dois ciclos da cultura de melão em Portugal
- C0393 Desempenho de filmes biodegradáveis em dois ciclos da cultura de pimento para fins industriais, em Portugal
- C0420 Desarrollo de films plásticos de embalaje recubiertos con TiO2 para la degradación de compuestos orgánicos
- C0503 Acolchados biodegradables AGROBIOFILM para el cultivo de fresas en la región de Huelva
- C0524 Influencia del pretratamiento en las propiedades mecánicas de los tableros de morera de media densidad
- C0529 Propiedades de los tableros de morera con distintos adhesivos naturales.
- C0531 Efecto de la adición de partículas de morera en los tableros de caña común.
- C0563 Avaliação da utilização de zeólitas na gestão da água, na germinação da relva e no estabelecimento de relvados
- C0603 Selección de residuos de la producción de setas comestibles para biodegradación de contaminantes orgánicos

Mecanización: aplicación de fitosanitarios / Mecanização: aplicação de fitossanitários

- C0195 Propuesta de aplicación informática y hardware para la inspección técnica de equipos de aplicación de
- C0406 Formación para la prevención de la deriva: factor clave para la mejora de las aplicaciones de fitosanitarios.
- C0443 Efecto del número y tipo de boquillas en la calidad de las aplicaciones en invernaderos con barras verticales.
- C0498 ANÁLISE DO ERRO DE VOLUME DURANTE A OPERAÇÃO DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Mecanización: manejo de suelos / Mecanização: manejo de solos

- C042 Secagem de algodão em rama no desempenho operacional de uma miniusina de beneficiamento
- C0188 Modificación de un suelo hortícola por paso de vehículos pesados. Efecto sobre la resistencia a la penetración de
- C0190 Tráfico de maquinaria pesada en cultivos destinados a industria. Presión sobre el suelo



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0191 SOIL STERILIZING MACHINERY PROTOTYPE FOR PROTECTED CROPS
- C0218 Comparación de dos sistemas de laboreo en cultivos extensivos en secano
- C0268 A novel method to examine the abrasive and impact stress behavior of agricultural blades
- C0321 Influencia sobre la fuerza de tiro de la variación de la velocidad de desplazamiento de tres rejas abresurco
- C0324 MODELADO Y SIMULACIÓN POR EVENTOS DISCRETOS DEL CICLO DE COSECHA DEL MAÍZ FORRAJERO
- C0355 The Effect of Changing Rolls Speed of Machine Husking Rubber Rolls on Rice Husk Quality and Breakage
- C0399 Variabilidad espacial de la profundidad de siembra en un sistema de no laboreo en Alentejo, Portugal
- C0497 Modelo de predicción de tracción para aperos de laboreo superficial
- C0569 Determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero en las operaciones mecanizadas de espacios

SESIONES SECH-APH / Sessões Técnicas Específicas SECH-APH

Alimentación y salud I / Alimentação e saúde I

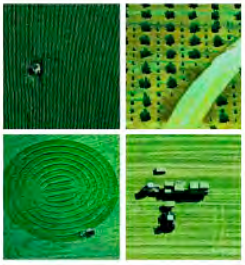
- C030 Physical-Chemical and Microbiological analysis during the process of production of Cheese
- C035 Design, Development and Testing of a Small Scale Mango Juice Extractor
- C036 Conceptual Design of a Column Dryer for Paddy Rice: Fabrication and Testing of Prototype
- C048 CONTRIBUTION FOR THE CHARACTERISATION OF CAROLINO RICE CULTIVARS
- C0152 Effect of drying on the total phenols content and antioxidant activity of bananas from cvs. Musa nana and Musa
- C0237 ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ANTHOCYANINS CONTENT IN PELL RED AND GREEN ROSE APPLE (Syzygium
- C0244 ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PULP ROSE APPLE (SYZYGIUM MALACCENSIS) IN GREEN AND RIPE STATE
- C0302 Avaliação do efeito das condições experimentais sobre a capacidade redutora total de extratos de alface através
- C0357 PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS A BASE DE AMENDOIM ENRIQUECIDAS COM
- C0396 Empleo de la espectroscopia VIS NIR para la identificación de trazas de cacahuete en productos alimentarios en
- C0413 Valoración de la actividad antioxidante de verduras silvestres
- C0478 Recuperación de frutos nativos de Sudamérica: Campomanesia xanthocarpa
- C0479 Germinados de alfalfa: interés nutritivo y seguridad alimentaria
- C0511 SECAGEM DE FARINHA DE SEMENTES RESIDUAIS DE JACA

Alimentación y salud II / Alimentação e saúde II

- C049 Development of a Biological Bread
- C080 Development of a Mix Sheep and Goat Yogurt
- C087 BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF RICE CULTIVARS
- C0115 Effect of drying on the properties of pears cv. D. Joaquina
- C0158 Variation of physical properties of banana along drying for cvs. Musa nana and Musa cavendishii
- C0365 Caracterización nutricional de variedades comerciales de calabacín recolectadas en dos estados de madurez
- C0405 Evaluación nutricional y de la actividad biológica de los bulbos silvestres de Allium ampeloprasum L.
- C0417 Primera aproximación de la caracterización de compuestos funcionales en diferentes variedades de clementinas
- C0475 Bimi®, un nuevo híbrido de brócoli, con elevado valor nutritivo
- C0508 SECAGEM DE FARINHA DE SEMENTES RESIDUAIS DE ABÓBORA

Avances en Horticultura I / Avanços em Horticultura I

- C06 Diagnóstico da cadeia produtiva do morango dos agricultores familiares do Distrito Federal
- C0135 Characterization of garlic-associated bacteria and their role in with garlic clove rot during storage
- C0144 Flavonóides em cebolas regionais portuguesas da Póvoa de Varzim: variações interanuais



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

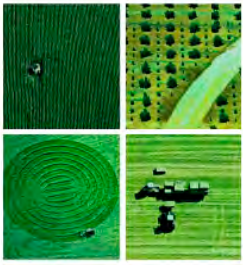
- C0246 Influencia del enriquecimiento carbónico y la salinidad sobre la producción de tomate cv. Delizia (híbrido RAF)
- C0261 Respuesta del cultivo de pepino en sustrato a la relación N:K en términos de bioproductividad y eficiencia.
- C0262 La fresa como cultivo alternativo en la provincia de Almería
- C0301 Cobertura de solo e épocas de plantio na produção de alface americana em cultivo orgânico
- C0348 Chemical characterization of *Eryngium foetidum* L. leaves in relation to the pruning of floral stalks and harvest
- C0397 Melancia sem semente, uma alternativa cultural para a horticultura portuguesa
- C0401 El uso de RILs (*Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium*) como portainjertos incrementa la tolerancia del
- C0450 The effect of shading and nitrogen fertilization on leaf yield and leaf quality of *Eryngium foetidum* L.
- C0558 Caracterização do melão 'Casca de Carvalho'
- C0562 Yield and quality evaluation of tomatoes produced in soil and hydroponics in Northwest Portugal
- C0609 Influencia de la aireación de la solución nutritiva y de la fecha de cosecha en la producción y calidad de lechuga
- C0618 Evaluación de la rentabilidad de diferentes sistemas de guiado de plantas para tomate en ramo bajo invernadero:
- C0622 Estudio del comportamiento de diferentes portainjertos en un cultivo de sandía sin pepitas
- C0645 Variedades tradicionales de tomates de Canarias

Avances en Horticultura II / Avanços em Horticultura II

- C012 PHYSIOLOGICAL MATURITY OF PUMPKIN SEEDS PRODUCED IN THE REGION SEMIARID OF BRAZIL
- C092 Desempenho de híbridos de pimentão colorido em cultivo protegido no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil.
- C0173 Evaluación de la producción de cultivo de tomate sometido a sombreado selectivo exterior en invernadero tipo
- C0192 Influencia de los mecanismos de gobierno en el desempeño de cooperativas hortofrutícolas de comercialización
- C0231 Análisis fitoquímico de tubérculos de chufa
- C0252 Boas práticas agroecológicas em horticultura urbana
- C0291 El uso de la Web 2.0 por las empresas hortofrutícolas murcianas
- C0386 Análisis comparado de variedades de alcachofa con diferentes técnicas de cultivo en el sureste de España
- C0444 Urban landscape irrigation requirements: The case study of Mirandela, Portugal
- C0472 Efecto de diferentes cubiertas plásticas fotoselectivas sobre la cosecha y calidad de un cultivo de tomate
- C0507 EFEITO DA ESTERILIZAÇÃO DO SUBSTRATO INOCULADOS COM MICORRIZAS NO CRESCIMENTO DE
- C0512 CARACTERES PRODUTIVOS EM MUDAS DE ALCACHOFRA PROPAGADAS POR SEMENTE
- C0516 EVALUATION OF DRYING METHOD AND DRYING TIME ON THE PHYSIOLOGY QUALITY SEEDS OF CHILI PEPPER
- C0545 Estado nutritivo azoto e teor de nitratos em vegetais cultivados em agricultura urbana
- C0613 Acolchado plástico en un cultivo de melón en invernadero

Fertilización, Fisiología y Nutrición / Fertilização, Fisiologia e Nutrição

- C0127 Estimación del contenido de nitrógeno en hojas de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) por métodos de
- C0132 Efecto del nitrógeno disponible sobre los componentes del balance de nitrógeno en un cultivo de coliflor
- C0134 Efecto del brasinosteroide de síntesis DI-31 sobre la tolerancia a la salinidad de lechugas (*Lactuca sativa* L.)
- C0141 Efecto del brasinosteroide de síntesis DI-31 sobre la tolerancia a la salinidad de escarolas (*Cichorium endivia* L.)
- C0161 COMPORTAMENTO DE CRAMBE ABYSSINICA HOCHST EM SUBSTRATO COM APLICAÇÃO DE CORRETIVOS E
- C0250 Factores precosecha que afectan a la calidad del fruto de fresa: Nitrógeno y salinidad.
- C0428 Effect of fresh spent coffee grounds on the oxidative stress and antioxidant response in lettuce plants
- C0437 Influencia del vigor de la raíz sobre la resistencia a la sequía de dos variedades de patata
- C0438 EFECTO DE LA REDUCCIÓN DE APORTE NITROGENADO SOBRE EL METABOLISMO DEL NITROGENO EN
- C0496 APLICACIÓN DE IMAGEN HIPERESPECTRAL PARA OBSERVAR EL EFECTO DE LA SALINIDAD EN HOJAS DE



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0509 EFFECT OF SUCROSE, IBA AND SALTS DIFFERENT CONCENTRATIONS IN IN VITRO MORPHOGENESIS OF NONI
C0555 Study of the nutrient uptake on a short time basis of Nerium oleander L. along the reproductive growth.
C0582 Dosis óptimas de yeso para enmendar suelos ácidos desarrollados sobre rañas y sobre pizarras
C0598 APPSOIL: UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA DOSIFICACIÓN DE ESPUMA DE AZUCARERA COMO
C0604 Comparativa de liberación de nutrientes de fertilizantes complejos granulados con un fertilizante que combina
C0619 N mineralization from green manures: a field study

Fruticultura I / Fruticultura I

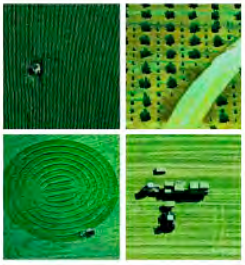
- C044 Caracterización físico-química de cuatro clones españoles de membrillero cultivados en condiciones
C091 CARACTERIZACIÓN DE ZUMOS DE GRANADA USANDO ANÁLISIS MULTIVARIANTE
C0140 Caracterización preliminar de los frutos de ocho clones de Morus sp.
C0179 Agromorphological characterization of traditional Spanish fig (Ficus carica L.) cultivars
C0242 Efecto del sistema de cultivo, el genotipo y el estrés hídrico sobre el sabor y los compuestos bioactivos en
C0257 Crecimiento, producción y calidad de la fruta de cuatro cultivares de ciruelo japonés (Prunus salicina Lindl.) en
C0265 Estudio de las reservas nitrogenadas y de carbohidratos en ciruelo ecológico y convencional
C0295 Efeito comparativo da aplicação de cianamida hidrogenada e de citocininas de origem natural na quebra de
C0349 Preliminary study of influence of Olive hedgerow orientation on fruit yield
C0522 Desempenho de cultivares de morangueiro em canteiros com diferentes tipos de mulching e disposição de
C0534 Efeito do substrato na taxa de enraizamento em estacas de duas cultivares de mirtilo (Vaccinium corymbosum)
C0576 Aparición espontánea de triploides y producción de gametos no reducidos en el género Annona
C0579 Autoincompatibilidad críptica en mango (Mangifera indica L.)
C0594 Evaluación de la tolerancia a Monilia [(Monilinia laxa (Aderh et Rulh) Honey)] en cultivares de melocotonero

Fruticultura-Citricultura II / Fruticultura-Citricultura II

- C050 Relación entre el crecimiento vegetativo y la producción en cinco variedades de granado españolas
C0118 CULTIVO DE MANDARINO TEMPRANO BAJO MALLA, SOBRE MESETA Y COBERTURA PLÁSTICA DEL SUELO
C0170 La acción fisiológica del ácido naftalenacético como aclarante de frutos del níspero japonés (Eriobotrya japonica
C0174 En el níspero japonés (Eriobotrya japonica Lindl.) la brotación, el desarrollo vegetativo y la floración están
C0176 ¿Están implicadas las giberelinas en el proceso de la floración de los cítricos?
C0229 Índice de madurez colorimétrico para los frutos de granado de la variedad población Mollar de Elche""
C0351 Distribución de flavanonas y flavonas en frutos de Citrus sinensis (L) Osbeck, cultivados en Murcia.
C0392 Sistema de cultivo superintensivo en cítricos
C0446 Respuesta agronómica al riego con agua salina de dos especies de cítricos injertadas sobre un patrón tolerante a
C0468 Emisión de compuestos volátiles durante el desarrollo del fruto de uchuva (Physalis peruviana L.)
C0482 Influencia del patrón en la respuesta del limonero 'Verna' al riego deficitario controlado: Relaciones hídricas,
C0646 La autocompatibilidad en el almendro (Prunus amygdalus Batsch): estructura genética del alelo Sf y

Gestión y utilización de residuos en la agricultura / Gestão e utilização de resíduos da agricultura

- C0367 Trituración de estructurantes para compostaje a pequeña escala: ¿una posible fuente de contaminación metales
C0375 Cámara de flujo variable para la determinación de emisiones de amoníaco del suelo
C0381 A standardized procedure to obtain bacterize and highly antioxidant aqueous extracts from fruit peels using
C0424 Effect of fresh and composted spent coffee grounds on lettuce growth, photosynthetic pigments and mineral
C0463 Reciclaje de residuos de la producción de guacamole mediante compostaje



SEAgInq
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0476 Efeito da adição de borra de café fresca e compostada na atividade antioxidante de alface
- C0480 EFECTO DEL LABOREO Y LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA VOLATILIZACIÓN DE NH₃ EN AGROECOSISTEMAS
- C0527 PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus urograndis* A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E LODO DE
- C0549 Digestión aerobia discontinua de SANDACH procedentes de granjas de ponedoras: Influencia de los ciclos de
- C0614 INFLUENCIA DE LAS TÉCNICAS DE RECOGIDA SOBRE LAS PROPIEDADES DE RESIDUOS VEGETALES DE
- C0616 Evaluación de la rentabilidad de diferentes sistemas de guiado de plantas para tomate tipo cherry" en

Mejora genética / Melhoramento genético

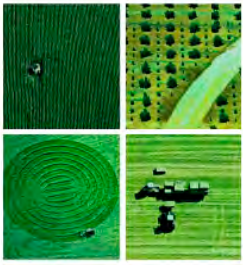
- C073 Peach Breeding Programme for two different traits: Flat shape and deanthocyanic flesh. Data Analysis with a
- C0122 Caracterización de la composición mineral en fruto de calabacín (*Cucurbita pepo*)
- C0124 Aplicación de la Espectroscopía en el Infrarrojo Cercano para la determinación de la composición mineral en
- C0206 Puesta en valor de la berenjena de Almagro a través de la caracterización y mejora genética
- C0232 Uso de marcadores microsatélites para evaluar la compatibilidad en olivo
- C0312 Caracterización de la forma del fruto en una colección de berenjena mediante un programa de análisis de imagen
- C0337 *Stevia rebaudiana*, primeros ensayos de selección masal para su cultivo en condiciones del norte de España.
- C0409 Variabilidade morfológica de populações Ibéricas de *Sanguisorba* spp.
- C0414 Variabilidade morfológica de populações Ibéricas de *Plantago lanceolata*
- C0416 Capacidade germinativa e quebra de dormência de populações portuguesas de coentro (*Coriandrum sativum*)
- C0477 Estudio de la variabilidad genética en una muestra de palmeras datileras cultivadas de Elche mediante
- C0484 Líneas de tomate "De la Pera" obtenidas en la Universidad Miguel Hernández resistentes a diversas virosis"
- C0491 Expresión cuantitativa de genes relacionados con la ruta biosintética de carotenoides en líneas de mejora de
- C0504 Nuevas líneas de mejora de tomate Muchamiel resistentes a virus del programa de mejora genética de la EPSO-
- C0620 Variabilidad en compuestos fenólicos del residuo hidrodestilado de *Thymus mastichina*

Producción sostenible y agricultura ecológica / Produção sustentável e agricultura biológica

- C045 Evolution of phenols and antioxidant capacity during maturation of red fruits (raspberry, blackcurrant and
- C0106 ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ORGANIC TOMATO CULTIVATED WITH DIFFERENT NITROGEN CONTENTS
- C0107 PHENOLIC COMPOUNDS, ANTIOXIDANT CAPACITY AND PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS OF
- C0274 Efecto del manejo ecológico y convencional sobre la producción y calidad en el tomate de industria.
- C0279 ANTIOXIDANT CAPACITY IN ORGANIC BEAN COWPEA (*Vigna unguiculata*) cv. MAUÁ IN NATURA
- C0514 Agricultura sostenible en la aritmética del carbono
- C0520 TOPPS PROWADIS: Acciones para la reducción de la contaminación de aguas por fuentes difusas. Escorrentía
- C0547 Sustentabilidade ambiental das culturas protegidas em Portugal
- C0557 Técnica de criação laboratorial de *Epitrix similaris* Gentner e *Epitrix cucumeris* Harris (Coleoptera:
- C0566 Susceptibility of *Cydia splendana* Hübner to the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*
- C0568 Eficácia de biopesticidas na proteção contra a tipula dos relvados (*Tipula paludosa* Meigan)
- C0617 EVALUACIÓN DE UN CULTIVO ECOLÓGICO DE PIMIENTO EN INVERNADERO: MICORRIZAS VS TESTIGO

Sustratos y Plantas Ornamentales / Substratos e Plantas Ornamentais

- C0139 Estudio de la podredumbre del cormo de azafrán (*Crocus sativus* L.) en Castilla La-Mancha y especificidad
- C0155 Influencia de la salinidad y el enriquecimiento carbónico del aire del invernadero sobre la calidad en tomate tipo
- C0167 MATERIA ORGÁNICA CARBONIZADA COMO COMPONENTE DE SUSTRATO PARA EL CULTIVO EN
- C0210 Evaluación de la salinidad del sustrato usando la conductividad eléctrica del medio en la producción de hortensia



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

- C0215 El número de goteros por maceta afecta a la distribución de raíces y sales en el sustrato en gerbera
- C0269 mezclas de torta de semilla y cáscara de chañar (*Geoffroea decorticans*) como fertilizante orgánico para tomates
- C0271 Comparação de dois sistemas de produção de morango, em substrato e em solo, tendo em vista a obtenção de
- C0394 Estudio comparativo de sustratos orgánicos sostenibles para sistemas de naturación urbana: presentación
- C0398 Mycorrhizae application in *Euonymus japonica* plants grown with treated wastewater: effects on growth, water
- C0425 CRECIMIENTO Y CONCENTRACIÓN DE IONES EN TEJIDOS DE MENTA Y SALVIA REGADAS CON AGUAS
- C0427 EVALUACIÓN HÍDRICA DE CUBIERTAS AJARDINADAS PARA SU USO EN ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN
- C0429 PRODUCCIÓN INTENSIVA DE AZAFRÁN EN CULTIVO SIN SUELO
- C0441 Efecto del riego deficitario moderado y severo en la tasa de crecimiento, morfología radical, transpiración y
- C0456 VALORIZACIÓN DE BAGAZO DE MAGUEY COMPOSTADO EN MEZCLAS PARA SUSTRATO DE CULTIVO EN
- C0460 Transformación de subproductos forestales en medios de cultivo en Oaxaca (México)
- C0506 Effects of thidiazuron on morphogenesis in ornamental chili pepper
- C0564 Influência da utilização de diferentes substratos na propagação vegetativa de *Daboecia cantabrica*
- C0581 PRODUCCIÓN DE *Lilium* (híbrido asiático y oriental) EN CAMA PARA FLOR DE CORTE EMPLEANDO SUSTRATOS
- C0595 Respuesta del *Origanum majorana* y *Melissa officinalis* al Estrés Hídrico
- C0596 Respuesta de Tres Especies del Género *Lavandula* al Riego Deficitario

Vid y Olivo; Modernización de la agricultura mediterránea tradicional / Vinha e Olival; Modernização da agricultura mediterrânica tradicional

- C068 Aplicaciones de etefón y metil jasmonato para facilitar el desprendimiento del fruto en vides cv. Sauvignon blanc
- C072 Influencia del riego en las células tánicas del hollejo de *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo
- C098 Influencia del riego superficial por goteo sobre la Verticilosis del olivo en condiciones de ambiente natural
- C0103 Layer-specific molecular characterization of Spanish grapevine varieties and their berry colour somatic variants
- C0125 Mejora de olivo para resistencia a Verticilosis
- C0171 Estimation and mapping transpiration with basal and stress crop coefficients derived from remote sensing and
- C0220 O grau de controlo da vegetação determina a produtividade dos olivais de sequeiro
- C0259 Cover crop influence soil N availability, grapevine N status and grape amino acids composition in a cv.
- C0333 Evaluación de la resistencia de cultivares de olivo a *Verticillium dahliae* en suelos infestados por el patógeno
- C0445 Efecto del riego deficitario durante final de verano y otoño sobre la producción de un olivar en seto cv.
- C0466 ESTIMATION OF THE FERTILIZING POTENTIAL OF SEWAGE SLUDGE USING NIRS AND EVALUATION OF ITS
- C0481 Caracterización histológica del molestado en aceituna de mesa cv. Manzanilla de Sevilla
- C0510 Effect of two grapevine (*Vitis vinifera* L., cv Tinta Roriz) training systems on leaf gas exchange and water use
- C0544 Disponibilidade de fósforo no solo após o cultivo de leguminosas herbáceas no olival
- C0561 The maturation process as a determinant factor of the anti oxidant activity and phenolic composition of Cv.
- C0573 Diversity and distribution pattern of fungal endophytes in *Olea europaea* L.
- C0574 Characterization of the volatile fraction of the most representative olive cultivars from Trás-os-Montes region:
- C0575 EFECTOS DEL RIEGO EN PRE-ENVERO EN LA COMPOSICIÓN DE VINOS JÓVENES DE CABERNET SAUVIGNON



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C02

Produção e decomposição de serrapilheira em plantações de eucaliptos e fragmentos de mata atlântica

Kever Bruno Paradelo Gomes¹, Rosana De Carvalho Cristo Martins², Alessandra Nascimento Santana³, Carla Vieira⁴, Aderlan Gomes Da Silva⁵

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA CAMPUS GAMA QI 03, LT 960/980 AP 303, GAMA, BRASÍLIA - DF,

²FACULDADE DE TECNOLOGIA - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA ENGENHARIA FLORESTAL CAMPUS DARCY RIBEIRO, BRASÍLIA -DF, BRASIL,

³INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA SABINÓPOLIS, MINAS GERAIS, ⁴INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA JACUTINGA, SÃO JOSÉ DO JACURI, MINAS GERAIS, ⁵INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA SÃO JOÃO EVANGELISTA, MINAS GERAIS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a taxa de decomposição de serrapilheira em plantações de eucalipto e em fragmentos de Mata Atlântica, em períodos chuvoso e seco. O experimento foi instalado em áreas de plantações de *Eucalyptus urograndis*, com 4 anos de idade, e fragmentos de Mata Atlântica localizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus de São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil. O trabalho teve duração de 11 meses. Foram utilizados no experimento 10 coletores de serrapilheira confeccionados em tela plástica, com lado de 50 cm, e 70 bolsas de decomposição, sendo 5 coletores e 35 bolsas para cada área. Os coletores de serrapilheira, assim como as bolsas de decomposição, foram dispostos aleatoriamente no interior da área pesquisada. A produção de serrapilheira variou de acordo com a época da coleta nos dois ambientes avaliados. Já a decomposição de serrapilheira foi maior quanto maior o tempo de permanência das bolsas de decomposição no campo, não havendo diferença na taxa de decomposição entre a mata e o plantio de eucalipto. Verificou-se que houve maior produção de serrapilheira em fragmentos de Mata Atlântica no mês de fevereiro. Nos demais meses a maior produção ocorreu em plantações de eucalipto. Para a decomposição de serrapilheira o local não interferiu na taxa de decomposição, tendo ocorrido decomposição significativa em função do tempo que as bolsas permaneceram no campo. O presente trabalho demonstra que tanto em plantações de eucalipto como em fragmentos de Mata Atlântica a produção e decomposição de serrapilheira foram eficientes, evidenciando que as florestas plantadas são eficazes na preservação e conservação do piso florestal. O tempo médio estimado para a decomposição de 100% de serrapilheira foi de 1398,08 dias.

Production and litter decomposition in eucalypt plantations and tropical forest fragments

*This study aimed to evaluate the production and decomposition rate of litter in eucalypt plantations and forest fragments in rainy and dry seasons. The experiment was conducted in areas of *Eucalyptus urograndis*, 4 years old, and Atlantic Forest fragments located at the Federal Institute of Education, Science and Technology - Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brazil. The study lasted for 11 months. Used in the experiment were 10 litter collectors made of plastic screen with side 50 cm, and 70 bags of decomposition, 5 pickups and 35 bags for each area. The litter collectors, as well as the decomposition bags were arranged randomly within the area surveyed. Litter production varied according to the time of collection in both environments evaluated. Since the decomposition of litter was greater the longer the residence time of the decomposition bags in the field, there was no difference in the rate of decomposition between the forest and the planting of eucalyptus. It was found that there was a higher litterfall in forest fragments in February. In the other months the highest production occurred in eucalypt plantations. For decomposition of litter site did not interfere with decomposition rate, significant decomposition occurring due to the time that the bags remain in the field. The present study demonstrates that both eucalyptus plantations as forest fragments in the production and decomposition of litter were effective, showing that planted forests are effective in the preservation and conservation of the forest floor. The estimated average time to decomposition from 100% litter was 1398.08 days.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C041

Development of an Anaerobic Digestion Unit for Biogas Production from Cow Dung Substrate

Adesoji Matthew Olaniyan¹, Musliu Olushola Sunmonu², Kehinde Peter Alabi³

¹UNIVERSITY OF ILORIN AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING UNIVERSITY OF ILORIN, ²UNIVERSITY OF ILORIN AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING UNIVERSITY OF ILORIN, ³UNIVERSITY OF ILORIN AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING UNIVERSITY OF ILORIN

Development of an Anaerobic Digestion Unit for Biogas Production from Cow Dung Substrate

An anaerobic digestion unit for producing biogas from cow dung in the rural communities was designed, fabricated and tested for performance, durability and throughput. The major components of the digester included the substrate holding tank, tank cover, agitator, debris collector, inlet and outlet pipes, gas reception tank, hose and heat source. The digester is a vertical cylindrical tank with an inlet pipe for the introduction of substrate and an outlet pipe to collect the digested substrate. An agitator is incorporated inside the digester to break scum on the substrate and create uniform temperature profile in the digester while a pressure gauge was fitted to the gas outlet valve to measure the gas pressure in the tank. The agitator shaft is extended outside to be driven by an electric motor through belt and pulley system. At the bottom of the digester are two collectors which serve as a reservoir for stones and other inorganic materials that might be present in the substrate. The criteria considered in the design of the digester included air tightness of the system, mesophilic and thermophilic temperature, nature and type of substrate used, substrate retention period, number of crank turns per minute, and volumetric capacity of the digestion tank. Other considerations included the desire to make the digestion tank and gas reception tank of galvanized steel to ensure good quality of the product and the need for a strong structural support to ensure structural stability of the system. After construction and assembly, the biogas digestion unit was tested with 40 kg of cow dung diluted with 80 kg of water and subjected to a retention period to make a substrate (slurry) of 10 % total solid (TS). Daily gas yield was determined; gas pressure in the tank was measured the pressure gauge, while the ambient temperature was taken at 5 hours interval. Results showed that a daily gas yield of 0.415 litres after 22 days retention period at average substrate temperature and PH of 29 0C and 6.2 respectively. The digester has a substrate holding capacity of 330.8 litres and a production cost of \$375 with all the construction materials being available locally.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0108

Desarrollo de un sistema de electrificación rural a partir de Biodiesel proveniente de recolección de aceites usados

Ian Homer¹,

¹UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS INGENIERÍA Y SUELOS SANTA ROSA 11315, LA PINTANA, SANTIAGO, CHILE,

En Chile, aun existen zonas a las cuales no le ha llegado la energía eléctrica. Es por eso, que aprovechando una convocatoria a proyectos para dar soluciones con Energías Renovables No Convencionales (ERNC), a zonas que hubiesen sido afectados por el terremoto que asoló Chile el 2007, se presentó un proyecto que pudiese generar energía eléctrica, y que solucionase los problemas medio ambientales que provoca la eliminación de los aceites usados de las frituras, a través del proyecto Centros de producción y acopio de biodiesel, y su posterior uso para generación de energía eléctrica en zonas rurales de la comuna de Cauquenes, VII Región".

Dicho proyecto buscaba posibilitar que habitantes de localidades rurales de la comuna de Cauquenes sean capaces de generar energía eléctrica a partir de motores de combustión interna, alimentados por biodiesel, preparados en base a aceites de desechos, logrando por un lado el vital elemento denominado electricidad y, por otro generar conciencia respecto al uso de combustibles ambientalmente amigables. Para conseguir esto, se implementó un sistema de recolección de aceites usados en casas de la Ciudad de Cauquenes, y de restaurantes en las ciudades de Cauquenes, Pelluhue y Curanipe (Todos ellos Región del Maule, Chile). Se consideró el desarrollo de un modelo casero de fabricación de biodiesel en una planta de 130L, diseñada y construida por el proyecto, e instalada en Cauquenes.

El biodiesel obtenido, fue utilizado en dos localidades que no tenían luz, ya sea por la lejanía de la red principal, o por el alto costo de acceso, (Cabreria y Pilen respectivamente) para alimentar en cada una de ellas un generador de 5 kW (se les cambió los conductos de combustible, y el filtro, para poder funcionar adecuadamente con B90), posteriormente distribuir mediante un tendido eléctrico de 500 m y 4 casas en Cabreria y 1.200m y 4 casas en Pilen. Por ahora, ha permitido dar mínimo tres horas de luz al día, lo que irá en aumento.

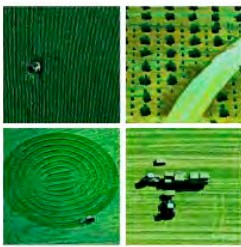
Paralelamente, se ha generado un programa de simulación, para poder ayudar a la toma de decisiones en replicas futuras del proyecto.

Development of a rural electrification system from biodiesel originated by the recollection of used oil

In Chile, there are still zones where electricity hasn't arrived. That is the reason why making use of summons of projects to give solutions with non conventional renewable energy (ERNL) to zones affected by the 2007 earthquake in Chile, a project was presented that could generate electrical energy and solve the environmental problems that are caused by the elimination of oils used for frying, through a project "Center of production and storing of biodiesel and its later use for generating electrical energy in rural zones of Cauquenes, VII región, Chile"

This project looked for the possibility that the inhabitants of rural communities in Cauquenes could generate electrical energy from an internal combustion engine using biodiesel, basically prepared by used oils, achieving electricity and generate conscience of friendly environment combustion. To manage this, a system of recollection oil in houses of Cauquenes and restaurants of Cauquenes, Pelluhue, and Curanipe (all in the región of Maule, Chile) was installed. A house model was developed for the making of biodiesel in a 130 L plant, designed and built for the project and installed in Cauquenes.

The biodiesel obtained, was used in two places that had no electricity, due to the distance of the principal net, or high cost to access (Cabreria and Pilen respectively) to feed on each one a 5 kW generator (the combustion conductors and the filter were changed so it could function properly with B90) and afterwards distribute through an electrical cable of 500 m to 4 houses in Cabreria and 1200 m and 4 houses in Pilen. It has given for now a minimum of three hours of day light daily and it will improve in parallel, a simulation program was created to help make decision for future replicas of the project.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0151

Evolución del coste de la energía en España y su influencia en el Regadío desde la liberalización del mercado energético

Ricardo Abadía Sánchez¹, Carmen Rocamora Osorio², Miguel Mora Gomez³, Jorge Vera Morales⁴

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL, KM 3,2. 03312. ORIHUELA. AICANTE, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL, KM 3,2. 03312. ORIHUELA. AICANTE, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL, KM 3,2. 03312. ORIHUELA. AICANTE, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL, KM 3,2. 03312. ORIHUELA. AICANTE

El regadío es uno de los sectores en los que la importancia de la energía como recurso básico es cada vez mayor, debido a la mayor dependencia energética de los regadíos modernizados y al incremento del precio de la energía. En los últimos años se han producido cuatro hechos clave que han situado a la energía como un recurso básico del regadío. Estos hechos han sido los siguientes: 1. La masiva transformación de los sistemas de aplicación de agua de riego producida desde mediados de los años 70 del pasado siglo, pasando de riego por gravedad, que no necesitaba energía, a riego a presión (aspersión y goteo), que si la necesita; 2. La ejecución de los sucesivos planes de modernización de regadíos, como el Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008 y el Plan de Choque de Modernización de Regadíos 2006-2008, han promovido la modernización de las redes colectivas de distribución de agua de riego, cambiando las acequias y canales por redes ramificadas de tuberías a presión, que necesitan aporte de energía; 3. La supresión definitiva de las tarifas especiales de alta y baja tensión para riegos, a partir del 1 de julio de 2008, tal y como se anunciaba en el Real Decreto 871/2007, de 29 de junio; 4. La liberalización del mercado eléctrico español, obligando a los consumidores a la suscripción del contrato de suministro en el mercado libre a partir de 1 de julio del 2008, tal y como se recoge en la disposición transitoria primera de la Orden ITC/1857/2008, de 26 de junio. Como resultado de estos cuatro hechos, la dependencia energética del regadío ha aumentado casi hasta valores del 100% en el caso del regadío modernizado, y al mismo tiempo, el precio de la energía ha aumentado considerablemente, por lo que el gasto energético ha pasado a ser una de las principales partidas del balance económico de las Comunidades de Regantes. En este trabajo se hace un análisis de la influencia de la supresión de las tarifas especiales de riegos y el incremento del coste de energía, en el regadío. Para ello se analiza el coste de la energía antes y después de la liberalización del mercado eléctrico, desde el año 2007 hasta el 2012, así como la evolución del gasto energético de 2 comunidades de regantes durante dicho periodo, mediante el análisis de su facturación energética.

Cost evolution of energy in Spain and its influence on irrigation since energy market liberalisation

Irrigation is one of the sectors in which the importance of energy as basic resource is growing because of a greater energy dependence of new modernized irrigation systems and the increase of the energy price. In recent years there have been four key facts that have put energy as a basic resource of irrigation. These facts have been the following: 1. The huge rehabilitation of the on-farm irrigation systems performed since the seventies of last century, changing surface application systems, which did not need energy, by pressure systems like sprinkling and drip, which need energy; 2. The progressive execution of different plans for modernisation of irrigation systems, such as the "Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008" and the "Plan de Choque de Modernización de Regadíos 2006-2008", have promoted the modernisation of collective distribution networks of water irrigation, changing irrigation ditches and open channels by pressure pipes branched networks, which need energy input; 3. The definitive abolition of special electricity tariff of high and low voltage for irrigation, since July 1st 2008, as is announced in the Spanish "Real Decreto 871/2007" of June 29; 4. The liberalisation of the Spanish electricity market, forcing consumers to subscribe the electricity contract on the open market, from July 1st 2008, as outlined in the first transitional provision of the Spanish order ITC/1857/2008 of June 26. As a result of these four facts, energy dependence on irrigation has grown almost to values of 100% in the case of the modernized irrigation systems and, at the same time, the price of energy has increased considerably, therefore energy expenditure has become one of the main entries on the economic balance of water user's associations. In this work an analysis of the suppression of the special electric tariffs for irrigation and the rise of the energy cost on the irrigation sector is done. For that, the energy cost before and after the liberalisation of the energy market, since 2007 to 2012, is analysed, as well as the evolution of the energy expenditure of 2 water user's associations during the same period, based on their energy billing.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0164

Evaluation of biomass sorghum genotypes during three harvesting dates in East Central Italy

Andrea Del Gatto¹, Sandro Pieri², Lorella Mangoni³

¹OSIMO CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA -CENTRO DI RICERCA PER LE COLTURE INDUSTRIALI VIA CAGIATA 90, ²OSIMO CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA -CENTRO DI RICERCA PER LE COLTURE INDUSTRIALI VIA CAGIATA 90, ³OSIMO CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA -CENTRO DI RICERCA PER LE COLTURE INDUSTRIALI VIA CAGIATA 90

Evaluation of biomass sorghum genotypes during three harvesting dates in East Central Italy

Referring to the solid biofuels sustainable chain, the researches carried out until now have allowed to identify, among the species most suitable to Italian areas, annual herbaceous plants, perennial herbaceous plants and woody species. Sorghum in particular is among the most interesting species since it shows, among its most significant peculiarities, a good yield performance, remarkable environmental adaptability and pliability of the products.

The offer of new varieties, almost all selected in North Europe, is various. Therefore, within the project SuSCACE, funded by MiPAAF, it was considered worthwhile to carry out evaluations to characterize the available germoplasm and identify the most suitable varieties for the production of lignocellulosic biomass in Central Italy, where there is a lack of referential scientific results.

During the years 2011 and 2012 the Centro di ricerca per le colture industriali in Osimo of the Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura carried out in eastern central Italy a comparison between 12 biomass sorghum cultivars in three harvesting dates in order to identify the one capable of best production.

In both years the trials have been planted around the end of April, but because of bad emergence related problems the final sowing has been completed around mid Jun.

The crop availed additional irrigation until the reaching of 7-8 leaves, in order to guarantee a good start for the crop; 74 kg of nitrogen have been distributed in two portions: seeding and covering. The harvests have been carried out starting from 20 days after the anthesis of the first cultivar and with intervals of around 20 days during the first year; the same dates were kept for the second year.

Despite the differences between the years the production has been satisfying, reaching an average of around 22 tha⁻¹ of dry mass yield during 2011 and exceeding 19 tha⁻¹ during 2012, showing the efficiency of the material. The most productive cultivar during 2011 was Bulldozer (26.26 tha⁻¹) while Biomass 150 (24.83) e Hercules (24.42) didn't statistically differentiated themselves; said performances were confirmed during 2012, even if with relatively lower values.

The best results were had during the third harvesting date of 2012 (23.66 tha⁻¹), with a growing linear increase since the first date; during 2011 the production of the three dates were indifferent. This is probably due to the phase displacement of the cultivation period caused by the delay of the seeding during the second year.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0222

Análisis por niveles de gestión del consumo energético en el regadío del Sureste español

Bernardo Martín Gorriz¹, Victoriano Martínez Álvarez², Mariano Soto García³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA AREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA,

²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA AREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, ³COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA DPTO. INGENIERÍA PASEO ALFONSO XIII, 22. 30201 CARTAGENA

Este trabajo se centra en el análisis de la interdependencia entre el consumo de agua y de energía en la agricultura de regadío. La cuantificación del consumo de agua y energía en la Región Mediterránea es de especial interés para la planificación de mejoras en los organismos de gestión, ya sea a nivel de cuenca, comunidad de regantes o parcela, y especialmente en actuaciones de modernización. Los resultados también pueden ser útiles para la formulación de recomendaciones sobre la racionalización del consumo de agua y de energía utilizadas en la producción de cultivos de regadío. El estudio evalúa el consumo de energía para el riego a lo largo de un período de 10 años, particularizando para los diferentes niveles de gestión y para las condiciones semiáridas del sureste de España. Se han seleccionado un conjunto de indicadores adecuados para caracterizar el consumo de agua y de energía en las tres escalas de gestión: cuenca hidrográfica, comunidad de regantes y parcela. A nivel de cuenca se han considerado cinco fuentes de agua: superficial, subterránea, trasvase, reutilizada y agua salobre desalinizada. Como resultado más importante del presente trabajo cabe destacar que el mayor consumo de energía por m³ de agua suministrada, o energía específica, se produjo a nivel de cuenca, representando entre el 71 y el 82% del total. En este nivel, el factor más influyente en el consumo de energía fue la fuente de agua, siendo el agua superficial la que tuvo el menor consumo de energía específica, y el agua salobre desalada la que tuvo el mayor consumo de energía. La energía específica consumida a nivel de comunidad de regantes representó entre el 12 y el 15% del total, con consumos muy similares en las tres comunidades de regantes consideradas en este trabajo. A nivel de parcela, el consumo de energía fue nulo en las comunidades de regantes que tenían un sistema de distribución a la demanda y disponían de presión suficiente en las redes colectivas de riego para satisfacer las necesidades de los sistemas de riego en las parcela; en cambio, en la comunidad de regantes que regaba por turnos, el consumo de energía específica a nivel parcela fue representó el 17% del total.

Energy consumption at each management level of crop irrigation in south-east of Spain

This work is focused on the analysis of the interdependence between water and energy consumption in the irrigation agriculture sector. The quantification of water and energy use in the Mediterranean region is interesting for planners and managers in water agencies and collective irrigation associations, especially if irrigation district modernisation processes and different water scarcity intensities have occurred throughout the study period. The results can also be useful for formulating recommendations for rationalising water and energy use in irrigated crop production. The study assesses energy consumption for irrigation throughout a 10-year period, particularising for different management levels and locations under the semi-arid conditions of south-eastern Spain. A set of performance indicators was selected to characterise water and energy relationships at three management levels: basin, irrigation district, and farm. Five kinds of water source were found for the selected irrigation districts: surface water, groundwater, external water transfer, recycled water, and desalinated brackish water. From the present work it can be seen that the increased energy consumption per m³ of water supplied or specific energy occurred at basin level, representing between 71 and 82 % of the total. At this level the most influential factor for energy consumption was the waters source, with surface water having the lowest specific energy, and desalinated brackish water the highest. The specific energy consumed at irrigation district level represented between 12 and 15% of the total, with very similar consumptions in the three irrigation districts considered in this work. At farm level, the availability of pressurised collective networks lowered energy consumption for irrigation when the allocation method was on-demand, whereas it implied the re-pressurisation of the irrigation system when the allocation method is rotational scheduling. In the latter case, specific energy at farm level was 17% of the total.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0410

AVALIAÇÃO CINÉTICA DE POLPAÇÃO ALCALINA DO BAGAÇO DO PEDÚNCULO DE CAJU (*Anacardium occidentale*, L.) VISANDO A PRODUÇÃO DE BIOETANOL

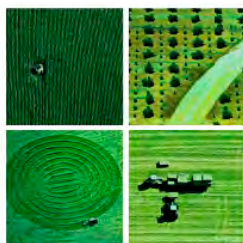
Moacir Epifânio Da Silva¹, Jorge Jacó Alves Martins², Gilmar Trindade De Araújo³, Ana Paula Trindade Rocha⁴

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA QUÍMICA BRASIL, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA BRASIL, ³UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA QUÍMICA BRASIL, ⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA BRASIL

O presente trabalho avaliou diferentes variações de tempo e temperatura nas polpações alcalinas do bagaço do pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale*, L.), na proporção reagente /bagaço (na ordem de 20/1), tendo como objetivo estudar o melhor ponto da cinética em função do rendimento de polpa celulósica, do teor de lignina e da extensão de deslignificação. A polpação alcalina foi realizada com o hidróxido de sódio (NaOH) e a polpa celulósica obtida utilizou-se no processo de hidrólise ácida, visando o aproveitamento da glicose presente no hidrolisado para a produção do bioetanol. Pois, um aumento da produção do bioetanol primário causa uma diminuição das áreas usadas para a produção de alimentos e de outros insumos vegetais, além da grande produção de biomassa residual, que usada ou descartada indevidamente, podem causar danos ao meio ambiente. Assim, o resíduo do pedúnculo de caju (bagaço) pode ser aproveitado para a produção do bioetanol de segunda geração. As deslignificações, em cada temperatura, foram realizadas em tempos variados. As temperaturas escolhidas para o processo de deslignificação foram 100, 120, 130, 140, 150 e 160°C, respectivamente. Os resultados dos rendimentos de polpa celulósica, nas respectivas temperaturas indicadas, variaram de 42,0% a 31,0%, de 26,10% a 19,18%, de 21,75% a 16,70%, de 25,40% a 16,25%, de 24,34% a 16,73% e de 22,96% a 16,32%. Os teores de lignina residual do processo de polpação variaram de 34,97% a 24,80%, de 22,0% a 11,30%, de 11,70% a 7,70%, de 16,70% a 8,50%, de 15,70% a 8,80% e de 15,30% a 8,90%. As concentrações de extensão de deslignificação (lignina solubilizada) variaram da menor para a maior temperatura de 8,0% a 96%. A polpação alcalina do bagaço de caju tem potencial na preparação da biomassa para ser hidrolisada. De um modo geral, os seis cozimentos de deslignificação apresentam resultados satisfatórios, proporcionando a solubilização e a remoção de lignina do processo, sem prejuízos na polpação.

KINETIC EVALUATION OF BAGASSE ALKALINE PULPING OF CASHEW STALK (*Anacardium occidentale*, L.) AIMING AT THE PRODUCTION OF BIOETHANOL

*The present study evaluated different variations of time and temperature on pulping of bagasse alkaline of cashew stalk (*Anacardium occidentale*, L.), in proportion to the reagent/bagasse (in the order of 20/1), aiming to study the best point of kinetics as a function of yield cellulosic pulp, lignin content and extent of delignification. Alkaline pulping was performed with sodium hydroxide (NaOH) and the cellulosic pulp obtained was used in the acid hydrolysis process, aiming at the utilization of glucose in hydrolyzed for bioethanol production. Therefore, an increase in production of primary bioethanol causes a decrease of the areas used for the production of food and other supplies, in addition to the large residual biomass production, which used or discarded improperly, can cause damage to the environment. Hence, cashew stalk residue (bagasse) can be used for the production of second-generation bioethanol. The delignifications, at each temperature, were held at varying times. The temperatures chosen for the delignification process were 100, 120, 130, 140, 150 and 160 °C, respectively. The results of the cellulosic pulp yields, in the respective temperatures, ranged from 42.0% to 31.0%, from 26.10% to 19.18%, from 21.75% to 16.70%, from 25.40% to 16.25%, from 24.34% to 16.73% and from 22.96% to 16.32%. The residual lignin from pulping process varied from 34.97% to 24.80%, from 22.0% to 11.30%, from 11.70% to 7.70%, from 16.70% to 8.50%, from 15.70% to 8.80% and from 15.30% to 8.90%. The extended delignification concentrations (dissolved lignin) ranged from lowest to highest temperature of 8.0% to 96%. The alkaline pulping of cashew bagasse has potential in preparation of biomass to be hydrolyzed. In general, the six delignification cooks have satisfactory results, providing the solubilization and lignin removal process, without losses in pulping.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0552

Conversion of residuos lignocelulósicos procedentes de la Macaúba y Pinus Pinea en productos de muy alto valor añadido

Elma Dos Santos Souza¹, Adriana Correa Guimaraes², Viviane Da Silva Lacerda³, Luis Manuel Navas Gracia⁴, Sergio Motoike⁵,

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (BRASIL) AGRONOMIA AVENIDA P.H. ROLFS, S/N. 36570000-VIÇOSA (MG, BRASIL), ²UNIVERSIDAD DE VALLADOLID INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ³UNIVERSIDAD DE VALLADOLID INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ⁴UNIVERSIDAD DE VALLADOLID INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ⁵UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (BRASIL) AGRONOMIA AVENIDA P.H. ROLFS, S/N. 36570000-VIÇOSA (MG, BRASIL), et al.

En este estudio se utiliza residuos lignocelulósicos procedentes de la palmera Macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Martius) (pulpa, cascara, almendra y endocarpio) y de la cáscara del piñon de *Pinus Pinea* para la producción de biocombustibles líquidos de segunda generación y/o bioproductos primarios de un alto valor añadido (5-hydroxymethylfurfural (5-HMF), furfural, y carbón activado), y/o secundarios (2-metiltetrahydrofurano y Bio-Hidrógeno).

Para la obtención de los biocombustibles se parte de residuos de la macaúba y/o del pinus pinea, con un paso de luz inferior a 250 μm , y la solvolisis de la biomasa se lleva a cabo con líquidos iónicos (ILs) en un horno de microondas a 130 $^{\circ}\text{C}$ (dos minutos a 900 W). Los líquidos iónicos utilizados fueron mezclas eutécticas de cloruro de colina y ácido oxálico/cítrico. Como catalizador se utilizó TiO_2 y como disolvente una mezcla de Sulfolane/DMSO₂ y H₂O en diversas proporciones. La extracción del 5-HMF/furfural se llevó a cabo en acetato de butilo y su cuantificación por HPLC a 280 nm. Se evalúa el comportamiento de las mezclas eutécticas/disolventes en orden a obtener un mayor rendimiento en 5-HMF y/o furfural.

Para la obtención de los bioproductos (carbónes activos), hemos utilizado cáscara del piñon y endocarpio de la macaúba sin carbonizar y carbonizado, con un tamaño inferior a 250 μm , impregnado y activado en ácido fosfórico/cloruro de colina 1M y tratamiento térmico a 500 $^{\circ}\text{C}$, 1 hora. Después de agitar/sonicar en HCl 1 M el producto final (fotocatalizador) fue lavado 5 veces con agua desionizada y secado durante 24 horas a temperatura ambiente.

Se evalúa seguidamente el carbón activado obtenido como catalizador fotoquímico para la eliminación de contaminantes (rodamina B y anaranjado de metilo). El estudio de valorización de eliminación de los contaminantes y producción de Hidrógeno, se efectúa con luz solar (fotosíntesis artificial) y/o con diferentes tipos de radiaciones (lámpara de xenon), y mediante su seguimiento con isotermas de adsorción.

Conversion of lignocellulosic residues from the Macaúba and Pinus pinea in products of high added value

*This study uses lignocellulosic residues from the palm Macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Martius) (mesocarp, epicarp, almond and endocarp) and epicarp of pinion (*Pinus pinea*) for the production of second-generation liquid biofuels and/or bio primary high added value (5-hydroxymethylfurfural (5-HMF), furfural, and activated charcoal), and/or secondary (2-methyltetrahydrofuran and Bio-hydrogen).*

For obtaining biofuels macaúba residues and/or Pinus pinea, with a pathlength less than 250 μm , and the solvolysis of the biomass is carried out with ionic liquids (ILs) in a microwave oven at 130 $^{\circ}\text{C}$ (two minutes at 900 W). The ionic liquids used were eutectic mixtures of choline chloride and oxalic acid / citric. TiO_2 was used as catalyst and as solvent a mixture of H₂O and Sulfolane/DMSO₂ in various proportions. 5-HMF/furfural extraction was conducted in butyl acetate and quantitated by HPLC at 280 nm. Assessing the behavior of the eutectic mixtures / solvent in order to obtain a higher yield of 5-HMF and/or furfural.

To obtain Bioproducts (active carbon), we used shell pinion and endocarp of macaúba not carbonized and carbonized, with a size less than 250 μm , impregnated and activated phosphoric acid / zinc chloride 1M and heat treatment at 500 $^{\circ}\text{C}$, 1 hour. After being stirred / sonicated in 1 M HCl and final product (photocatalyst) was washed 5 times with deionized water and dried for 24 hours at room temperature.

It then evaluates the obtained activated carbon as photochemical catalyst for removing pollutants (rhodamine B and methyl orange). The study of recovery of contaminants and removal of hydrogen production is carried out with sunlight (artificial photosynthesis) and / or with different types of radiation (xenon lamp), and by tracking with adsorption isotherms.



INNOVAR y
PRODUCIR
para el FUTURO

SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0602

Wastewater reuse for irrigation of energy crops

Giuseppe Luigi Cirelli¹, Antonio Carlo Barbera², Mirco Milani³, Attilio Toscano⁴

¹UNIVERSITY OF CATANIA , ²UNIVERSITY OF CATANIA , ³UNIVERSITY OF CATANIA , ⁴UNIVERSITY OF CATANIA

Wastewater reuse for irrigation of energy crops



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0610

Caracterización de los residuos vegetales de invernadero en Almería

Juan Carlos López Hernández¹, Corpus Pérez Martínez², María Dolores Fernández Fernández³, David Meca Abad⁴, Juan Carlos Gázquez Garrido⁵,

¹ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS DE CAJAMAR CAJA RURAL TECNOLOGÍA DE INVERNADEROS PARAJE LAS PALMERILLAS, 25 04710 EL EJIDO ALMERÍA, ²ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS DE CAJAMAR CAJA RURAL TECNOLOGÍA DE INVERNADEROS PARAJE LAS PALMERILLAS, 25 04710 EL EJIDO ALMERÍA, ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS DE CAJAMAR CAJA RURAL TECNOLOGÍA DE INVERNADEROS PARAJE LAS PALMERILLAS, 25 04710 EL EJIDO ALMERÍA, ⁴ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS DE CAJAMAR CAJA RURAL TECNOLOGÍA DE INVERNADEROS PARAJE LAS PALMERILLAS, 25 04710 EL EJIDO ALMERÍA, ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS DE CAJAMAR CAJA RURAL TECNOLOGÍA DE INVERNADEROS PARAJE LAS PALMERILLAS, 25 04710 EL EJIDO ALMERÍA, et al.

La provincia de Almería cuenta en la actualidad, de acuerdo con los últimos trabajos de imágenes de satélite, con una superficie de invernaderos de unas 26.000 ha, constituyéndose en la zona con mayor densidad de invernaderos del mundo. El residuo vegetal en fresco de los cultivos que se genera anualmente en invernadero en la provincia de Almería se estima en 1.751.242 t. Los valores de peso seco total, en estufa a 65 °C hasta peso constante, reduce el volumen de residuos en un 77,6 %, alcanzando 235.544 t de residuos vegetales por año. La caracterización de los residuos es el primer paso para poder determinar cuál puede ser la gestión más adecuada y sostenible de los mismos (compostaje, uso en alimentación animal, gasificación o incineración). Además ello puede ayudar a definir la localización de plantas de reciclado dado que un coste elevado del reciclado de estos residuos es su transporte. Este trabajo presenta una caracterización de cantidad, distribución temporal y espacial de los residuos de biomasa generados por los cultivos más habituales en los invernaderos de Almería.

Characterization of greenhouse crop residues in Almeria

The province of Almeria has now, according to recent work on satellite images, with an area of greenhouses has about 26,000, making it the most densely area of greenhouses in the world. The fresh vegetable residue crop (biomass) that is generated annually in the province of Almeria is estimated at 1,751,242 t. The values of total dry weight in an oven at 65 °C until constant weight, reduces the waste volume by 77.6% to 235,544 t per year. The biomass residues characterization is the first step to determine what may be the most appropriate and sustainable management thereof (composting, use in animal feed, gasification or incineration). It can also help to define the location of recycling plants as the highest cost of recycling process is the transport. This paper presents a characterization of quantity, temporal and spatial distribution of biomass residues generated by the most common crops in the greenhouses of Almería.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0101

Sistema de automatización y telecontrol mediante microcontroladores para la gestión del riego de cultivos en maceta con lisímetros de pesada.

Leandro Ruiz Peñalver¹, Diego Guerrero Arroniz², Antonio Ruiz Canales³, Manuel Jiménez Buendía⁴, José Miguel Molina Martínez⁵

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA TECNOLOGÍA NAVAL PASEO ALFONSO XIII, 52 ETSINO, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. EPSO INGENIERÍA CARRETERA DE BENIEL KM 3.2 ORIHUELA - 03312, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA CAMPUS MURALLA DEL MAR. C/ DR. FLEMING S/N, 30202 - CARTAGENA, ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA

En la actualidad, la eficiencia energética juega un papel fundamental para el desarrollo en cualquier sector productivo. En el caso concreto del sector de la Agroingeniería y específicamente en el del riego, una de las medidas para la mejora de la eficiencia energética es la reducción del consumo de agua. Este recurso es un bien cada vez más escaso y alcanza costes cada vez mayores. La determinación del consumo específico del agua de un cultivo determinado es una de las disciplinas más extendidas en las tecnologías del riego. Cada tipo de planta es diferente y requiere de unas necesidades específicas y unos consumos energéticos diferentes en cuanto a la programación y necesidades de riego. El objetivo de esta comunicación es presentar el desarrollo de un dispositivo electrónico que emplea un microcontrolador ATmega para la gestión de lisímetros de pesada compuestos por células de carga. El dispositivo de bajo coste desarrollado registra y procesa los datos obtenidos de las células de carga, almacenándolas en una tarjeta SD. A su vez, este dispositivo controla de forma automática los depósitos de drenaje mediante la apertura y cierre de electroválvulas.

Este dispositivo se ha incorporado en un lisímetro de pesada para macetas, constituyendo, en su conjunto, un sistema de automatización y control para la gestión del riego con lisímetros de pesada.

Para su validación, el sistema se ha instalado en una parcela ubicada en la Escuela Politécnica Superior de Orihuela de la Universidad Miguel Hernández. Los datos obtenidos se han contrastado con los recogidos con otro sistema que empleaba un datalogger Campbell CR1000, no existiendo diferencia entre ellos, pero con un coste 10 veces menor. Los datos registrados han permitido adecuar los riegos a la demanda real existente.

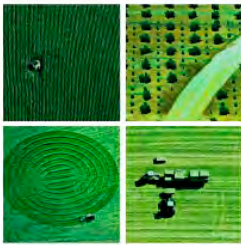
Automation and telecontrol system using microcontrollers for irrigation management of potted crops with weighing lysimeters.

Today, energy efficiency is the cornerstone for development in any engineering industry. More specifically in the Agro-engineering sector, the trend is to reduce water use in irrigation, because water is an increasingly scarce and despite having low price, this is becoming increasingly high. As each type of plant is different and has specific needs and different energy consumption, we may not use the same irrigation process for all of them.

The objective of this work is to present the development of an electronic device that uses a ATmega microcontroller to manage weighing lysimeters consisting of load cells.

The low cost device developed records and processes data from the load cells, storing them on an SD card. Moreover, this device automatically controls a drainage tanks by opening and closing solenoid valves. This device has been incorporated in a weighing lysimeter for pots, constituting, as a whole, an automation and control system for irrigation management with weighing lysimeter.

For testing and evaluation, the system has been installed on a parcel located in the Polytechnic School of the Miguel Hernandez University in Orihuela. The data obtained have been compared with those collected with another system that used a Campbell CR1000 datalogger, with any difference between them, but with a 10 times less cost. The recorded data have allowed improve and adapt them to actual demand irrigation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0136

Variable rate irrigation: Design of control software and field evaluation in California orchards

Miguel J. Jimenez-Berni¹, Robert W. Coates², Shrini K. Upadhyaya³, Michael J. Delwiche⁴

¹UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL ENGINEERING ONE SHIELDS AVE. 95616 DAVIS. CALIFORNIA. USA,

²UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL ENGINEERING ONE SHIELDS AVE. 95616 DAVIS. CALIFORNIA. USA,

³UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL ENGINEERING ONE SHIELDS AVE. 95616 DAVIS. CALIFORNIA. USA,

⁴UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL ENGINEERING ONE SHIELDS AVE. 95616 DAVIS. CALIFORNIA. USA

Variable rate irrigation: Design of control software and field evaluation in California orchards

La agricultura es el mayor consumidor de agua dulce del planeta por lo que cualquier mejora en la eficiencia del uso del agua de riego, se traducirá en una reducción de costos y la posibilidad de contar con mayores superficies regables. Esta comunicación presenta un sistema de riego de precisión basado en redes de sensores y actuadores inalámbricos donde se consigue un alto nivel de control mediante la automatización de las válvulas. Se ha desarrollado un nuevo software para gestionar y controlar múltiples grupos de válvulas de acuerdo a los diferentes cultivos y estrategias empleados, siendo capaz de hacer decisiones de cuando y por cuanto tiempo regar. Las necesidades de agua se calculan en base a las características del cultivo, información del suelo, el diseño del sistema de riego y datos climáticos a nivel regional obtenidos del sistema de información para la gestión de riego de California (CIMIS). El sistema fue probado en plantaciones de almendro y nogal, donde se llevaron a cabo estrategias basadas en evapotranspiración, potencial hídrico de hoja y la opinión del agricultor. Fueron controladas 36 unidades de cinco árboles mediante el uso de válvulas inalámbricas operadas mediante el software de control. Se ha evaluado el consumo de agua, el rendimiento y la calidad de los frutos para analizar las diferencias entre las distintas estrategias de riego. Además se ha realizado un análisis de coste/beneficio usando los precios de las diferentes zonas agrícolas de California. El uso del sistema de riego variable resultó en un ahorro de agua de 1.776 m³/ha para el almendro y 995 m³/ha para el nogal comparado con la estrategia basada en la opinión del agricultor. Sin embargo, a pesar de la reducción en el consumo de agua, a los actuales precios del agua, este ahorro no compensa las diferencias en rendimiento.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0240

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE VARIEDADES DE PATATA MEDIANTE TECNOLOGÍA NIRS

Silvia Arazuri Garin¹, Ainara López Maestresalaz², Jesús Mangado Ederra³, Ignacio Garcia Lautre⁴, Carmen Jarén Ceballos⁵

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA. 31006 PAMPLONA. NAVARRA.,

²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA. 31006 PAMPLONA. NAVARRA.,

³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA. 31006 PAMPLONA. NAVARRA.,

⁴UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA CAMPUS ARROSADIA. 31006 PAMPLONA. NAVARRA.,

⁵UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA. 31006 PAMPLONA. NAVARRA.

La determinación del punto óptimo de adquisición de los datos espectrales NIR es un tema de discusión dado que no todos los productos alimenticios tienen la misma composición y homogeneidad. Algunos productos resultan muy heterogéneos y el área de toma de espectros puede interferir en las determinaciones cualitativas y cuantitativas realizadas mediante tecnología NIRS.

La patata (*Solanum tuberosum* L.) tiene una matriz interna relativamente uniforme, sin embargo, se ha comprobado que los resultados finales varían dependiendo de la zona de extracción de datos.

El objeto de este trabajo es el de determinar el punto óptimo de adquisición de los espectros en patata para una clasificación eficaz de las distintas variedades.

Para ello se emplearon un total de 672 muestras de patata entera y sin pelar pertenecientes a 50 variedades diferentes. Se realizaron 3 medidas por tubérculo, la primera en el punto de inserción a la mata, la segunda en el eje ecuatorial y la tercera en el extremo opuesto al de inserción. Para la obtención de los espectros se utilizó un espectrofotómetro NIR Luminar 5030 de la empresa Brimrose con tecnología AOTF. Para la clasificación de las muestras se realizó un análisis discriminante mediante el software SPSS versión 21. Se realizó un análisis independiente para cada punto de toma de datos. Además, se realizaron diferentes pretratamientos de los datos espectrales para obtener resultados más precisos. Las mejores clasificaciones se obtuvieron cuando los datos espectrales fueron tomados a lo largo del eje ecuatorial de la patata.

DETERMINATION OF THE POINT OF SPECTRAL ACQUISITION ON THE CLASSIFICATION OF POTATOES BY NIRS

The determination of the optimal area for the acquisition of NIR spectral data is a matter of discussion given that not all the food products have the same composition and homogeneity. Some products are very heterogeneous and the area of the data acquisition could interfere in the quantitative and qualitative determinations made by NIRS.

*Potato (*Solanum tuberosum* L.) has a relatively uniform internal matrix; however, it has been proved that the final results can vary depending on the area of the data acquisition.*

The purpose of the present work is to determine the optimal area for the data acquisition for an efficient classification of varieties.

672 samples of raw tubers corresponding to 50 different varieties were used in this study. Samples were scanned at 3 different areas, the first one located where the tuber joins the stolon, the second at the central axis and the third at the place opposite the first one. NIR spectral data were collected using a Luminar 5030 Miniature "Hand held" AOTF-NIR (Acousto-Optic Tunable Filter-Near Infrared) Analyser (Brimrose) in the reflectance mode. A discriminant analysis was performed to classify the samples using SPSS software (version 21). An independent analysis for each area of acquisition was carried out. Also, different pre-treatments of the data were performed in order to obtain more accurate results. The best classification rates were achieved for the spectral data obtained at the central axis of the samples.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0322

Desarrollo de una red de comunicaciones para la gestión y control una estación de lisimetría.

Leandro Ruiz Peñalver¹, Diego Guerrero Arroniz², Antonio Ruiz Canales³, Manuel Jiménez Buendía⁴, Jose Miguel Molina Martínez⁵

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA TECNOLOGÍA NAVAL PASEO ALFONSO XIII, 52 ETSINO, 30203- CARTAGENA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA, 30203 - CARTAGENA, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ EPSO INGENIERÍA CARRETERA DE BENIEL KM 3.2 ORIHUELA - 03312, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA CAMPUS MURALLA DEL MAR. C/DR. FLEMING S/N 30202 - CARTAGENA,

⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA, 30203 - CARTAGENA

Los lisímetros son dispositivos que se emplean en la tecnología del riego con el fin de determinar la variación del consumo de agua experimentado por un cultivo. Los lisímetros más conocidos son los que se utilizan para cultivos en suelo desnudo. Sin embargo, existen otros lisímetros de pesada para plantas en maceta. Este tipo de dispositivos presentan algunas ventajas respecto a los anteriores: no se tiene que ejecutar obra civil, son más manejables y es posible repetir simultáneamente el experimento para varios dispositivos a un coste menor. En la actualidad se está creando una estación de lisimetría para plantas en macetas en una parcela experimental de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Para ello se tiene previsto instalar 16 lisímetros de pesada para planta en maceta colocados equidistantes en cuatro filas. Los lisímetros de pesada van equipados con tres células de carga para la medida de las variaciones de peso en continuo debidas a ganancias y pérdidas de agua y un sensor para la medida del drenaje. Para evitar el empleo de un datalogger y un multiplexor en cada lisímetro y, consecuentemente, abaratar los costes asociados a la implantación de la estación de lisimetría, se han conectado todos los lisímetros en red con un controlador compacto (cRIO), de National Instruments. Para comunicar el cRIO, que actúa de maestro en la red Modbus, con los lisímetros de pesada, se han desarrollado y programado 16 dispositivos electrónicos que constituyen los esclavos de la red. El maestro realiza peticiones a cada uno de los esclavos y estos le devuelven cada cierto tiempo los parámetros que éste le demanda de forma automática. Los datos obtenidos en cada lisímetro son reflejados en un panel visual en tiempo real, mostrando, de esta forma, el agua evaporada y el agua almacenada en el sustrato de la maceta y drenada después de cada riego. A partir de estos datos se establecen los balances hídricos que determinan el momento óptimo del riego y la cantidad de agua a aportar. Todo ello se muestra de forma gráfica. Los datos son enviados en el periodo programado por el usuario a un servidor FTP ubicado en el laboratorio de Agromática de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), generando los históricos.

El acceso a la información obtenida es extremadamente fácil y rápido desde cualquier lugar si se dispone de una conexión de Internet. Ello permite la supervisión y control de la estación de lisimetría en tiempo real. Esto supone un ahorro elevado en costes de mantenimiento y transporte en la parcela experimental y una gestión óptima del cultivo, convirtiéndola en eficiente y sostenible.

Developmet of a communication network for management and control of a lysimeter station.

Lysimeter are devices that are employed in irrigation technology in order to determine water consumption variation in a crop. The most well-known lysimeters are the employed for crops in nude soil. However, there are others lysimeters used for crops in pots. This type of devices presents some advantages regarding lysimeters for crops in nude soil: a construction has not to be executed, they are easy to handle and it is possible to repeat an experiment for several individuals with a less costs. Currently, it is carrying on the development of a lysimeter station for crop in pots in an experimental plot located at the Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). For this purpose, it is planned to install in four rows, 16 weighing lysimeters for crop in pots. These weighing lysimeters are provided with three charge cells. With these cells continuous variations of weight ought to addition or loss of water are measured. In order to avoid the use of a datalogger and a multiplexor in every lysimeter and for saving costs, all the lysimeters has been connected in network. For this purpose all the lysimeters has been connected with a compact controler (cRIO), of National Instruments company. In order to communicate the cRIO, as a master in the Modbus network with the weighing lysimeters, 16 electronic devices has been developed and programmed. These devices are the slaves of the network. Master is asking data to every slave and they return automatically the parameters that the master demmands. Obtained data in every lysimeter in real time are shown in a visual pannel. In this pannel several parameters are shown: evapotranspiration water, stored water in the sustrate of the pot and drainage water after irrigation. From these data, water balances are established. With these data the optimal irrigation time and water quantity are determined. Data are sent to a FTP Server during the programmed period by the user. This server is located in the laboratory of Agromática of the Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). Some historic data are generated. The access to the obtained information is extremely easy and quick from anywhere if an Internet connection is available. This allows the supervision and control of the lysimeter staion in real time. This is a high saving in maintenance cots and transport in the experimental plot. Additionally an optimmal, efficient and sustainable management of the crop is obtained.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0366

Detección de la metabolización de sorbato en alimentos empleando tecnología MWIR

G Vergara¹, E.m Rivas², P Wrent³, E Gil De Prado⁴, M.i Siloniz⁵,

¹NEW INFRARED TECHNOLOGIES, ²UCM - CEI - CAMPUS MONCLOA, ³UCM. CEI - CAMPUS MONCLOA, ⁴UCM. CEI - CAMPUS MONCLOA, ⁵UCM. CEI - CAMPUS MONCLOA, et al.

Uno de los deterioros más frecuentes producidos en alimentos es el hinchamiento de envases por producción de gas. En levaduras, el origen del gas es la fermentación alcohólica. La capacidad de realizar esta fermentación puede depender o no de la concentración de oxígeno presente, según la especie.

La tecnología basada en la región del infrarrojo medio del espectro electromagnético (mid-wave IR, MWIR; 3-5 μ m) presenta un gran interés tecnológico por dos razones: la primera es que la mayor parte de los objetos emiten en este rango, lo que se aplica a visión nocturna e imagen termográfica (Vergara et al. 2007); la segunda es que la mayor parte de las especies químicas tienen un patrón espectral en el IR debido a los procesos de absorción asociados con el estado vibracional de las moléculas, haciendo que los sensores IR jueguen un papel muy importante en la detección de gases. Existen equipos de imagen que incorporan sensores IR dotados de filtros que permiten la visualización de nubes de determinados gases en tiempo real (Haumonte, 2010; Naranjo, 2008). Recientes investigaciones logran la detección de trazas de CO₂ mediante sistemas de imagen MWIR (King y Sailor. 2011; Long et al. 2011)

New Infrared Technologies (NIT), dispone de una patente para la fabricación de detectores de MWIR no refrigerados con deposición del material PbSe policristalino mediante evaporación térmica, VPD-PbSe, lo que abarata enormemente los dispositivos, les confiere mayor estabilidad y permite altas velocidades de adquisición (hasta 1.600 imágenes por segundo). Estos nuevos detectores pueden montarse individualmente o en matrices. En el primer caso, junto con filtros específicos, son la base de equipos espectroscópicos de bajo coste. La segunda opción, es el punto de partida de los equipos de imagen.

En el presente trabajo hemos colaborado con la empresa NIT para la puesta a punto de equipos basados en MWIR de bajo coste para la detección y cuantificación de CO₂ y 1,3-pentadieno. Se han empleado muestras procedentes de agua saborizada embotellada, la cual presentaba una contaminación fúngica y un fuerte olor a petróleo, presuntamente debido a la descarboxilación en 1-3 pentadieno de uno de los conservantes alimenticios, sorbato, que figuraba en su composición.

La detección y cuantificación del 1,3 pentadieno suspendido en la muestra se realizó mediante la dilución en agua de la misma hasta concentraciones finales entre 1 y 100 ppm, observándose una banda de absorción a 3,4 micras cuando el espectro se normaliza a 4,6 micras.

Detection of sorbate metabolism in foods by MWIR technology

One of the most frequent damage is produced in food packaging by swelling gas production. In yeast, the source of gas is the alcoholic fermentation. The ability to perform this fermentation or not may depend on the concentration of oxygen present, depending on species.

Technology based on the mid-infrared region of the electromagnetic spectrum (mid-wave IR, MWIR, 3-5 microns) has great technological interest for two reasons: the first is that most objects emit in this range (Vergara et al. 2007), and the second is that most of the chemical species are in the IR spectral pattern due to absorption processes associated with the vibrational state of the molecules, causing the IR sensors to play a very important role in the detection of gases. There are vision systems that incorporate IR image sensors with filters that allow visualization of clouds of certain gases in real time (Haumonte, 2010; Naranjo, 2008). Recent investigations have allowed detecting traces of CO₂ by MWIR imaging systems (King and Sailor. 2011; Long et al. 2011).

NIT has a patent for the manufacture of uncooled detectors MWIR material with polycrystalline PbSe deposition by thermal evaporation, VPD-PbSe, which lowers greatly the devices confers greater stability and allows high acquisition rates (up to 1,600 frames per second). These new detector can be mounted individually or in arrays. In the first case, with specific filters are based on low cost spectroscopic equipment. The second option, is the starting point of the imaging equipment.

In this research we work with New Infrared Technologies (NIT) for tuning low cost MWIR for detection and quantification of CO₂ and 1,3-pentadiene. We have used samples from bottled flavored water, which had a fungal contamination and a strong smell of oil, presumably because in 1-3 pentadiene decarboxylation of one of the food preservatives, sorbate, contained in its composition.

The detection and quantification of 1.3 pentadiene suspended in the sample was made by diluting in water the same final concentrations between 1 and 100 ppm, showing an absorption band at 3.4 microns when the spectrum is normalized to 4,6 microns.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0548

Secuencias de MRI en línea para la evaluación de la calidad interna de manzanas

Angela Melado-Herreros¹, María-Encarnación Fernández-Valle², Ignacio Rodríguez³, Tatiana Jiménez-Ariza⁴,
Pilar Barreiro⁵,

¹UPM, ²UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ³UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ⁴UPM, ⁵UPM, et al.

La obtención de imágenes dinámicas de resonancia magnética (MRI) en un sistema en línea, orientado su uso en líneas de clasificación, requiere secuencias rápidas con corrección de artefactos de movimiento. Las técnicas de análisis de imagen relacionadas con análisis de textura basada en el histograma permiten una detección precoz de daños en los tejidos internos con una aproximación eficiente para la inspección en línea.

En este estudio se han utilizado dos tipos de secuencias de corrección de movimiento, implementadas en tiempo real (FLASH y UFLARE), basadas en T2* y T2 respectivamente. La elección de una secuencia u otra viene dada por la naturaleza del desorden fisiológico a detectar y, por tanto, el contraste que genera en la imagen de resonancia. En el caso del tejido vitrescente, existe mayor intensidad de señal al haber zonas con mayor movilidad de agua, mientras que en desórdenes relacionados con roturas internas y degradación del tejido hay una intensidad de la señal menor por la desintegración de la textura.

La secuencia FLASH (Fast Low Angle Shot) es la secuencia de eco de gradiente más rápida, ya que el ángulo del pulso de excitación es menor de 90° y, por lo que no hay que esperar tiempo de recuperación. UFLARE (Ultra-Fast Low-Angle Rapid Acquisition and Relaxation Enhancement) es una secuencia rápida basada en la adquisición de un tren de ecos reorientados, cada uno con una fase independiente. En nuestro caso, el tiempo total de adquisición para ambos tipos de imagen fue de 768 ms para FLASH y 1475 ms para UFLARE.

Para el estudio de vitescencia se utilizaron cinco variedades de manzanas (Normanda-18-, Fuji-35-, Helada-36-, Verde Doncella-54-, Esperiega-75-) durante dos campañas (2011 y 2012). En total se midieron 218 frutos, en primer lugar en estático (20 cortes por fruto) y después en dinámico (3 réplicas sin selección de corte). Para el problema de roturas internas se empleó la variedad Braeburn (en total 106 frutos) también bajo condiciones estáticas (20 cortes por fruto) y dinámicas (3 réplicas con selección de corte).

En este trabajo se quiere resaltar la repetibilidad de imágenes dinámicas y la estabilidad de la forma del histograma, lo cual resulta de gran interés para las aplicaciones industriales. También se analiza la capacidad de segregación de frutos con distinto grado de daño, empleando como referencia imágenes estáticas con 20 cortes por fruto y la clasificación visual realizada por tres expertos.

On-line MRI sequences for internal quality assessment in apples

On-line dynamic MRI, which is oriented to industrial grading lines, requires high-speed sequences with motion correction artifacts. In many quality issues, it is the general aspect of the fruit tissue which changes at the initial development stages and in such cases, image analysis and, in particular, texture analysis based on the histogram, provides an efficient approach which can be very suitable for rapid inspection under online conditions.

In this study two different types of motion correction sequences have been used and have been implemented in real-time (FLASH and UFLARE). They are based on T2 and T2 respectively and their selection depends on the expected contrast effect of the disorder: while watercore enhances bright areas due to higher fluid mobility, internal breakdown potentiates low signal due to texture degradation.*

Fast Low Angle Shot (FLASH) is the most rapid echo gradient sequence due to the excitation pulse angle is lower than 90° and thus, there is no necessity of waiting the recovery time. Ultra-Fast Low-Angle Rapid Acquisition and Relaxation Enhancement) is a rapid sequence based on the acquisition of an echo train reoriented, each of them with an independent phase. In our case, the acquisition time was 768 ms for FLASH and 1475 ms for UFLARE.

For watercore study, five different apple cultivars were used (Normanda-18-, Fuji-35-, Helada-36-, Verde Doncella-54-, Esperiega-75-) along two seasons (2011 and 2012). In total 218 fruits were measured under both, static conditions (20 slices per fruit) and under dynamic conditions (3 repetitions without slice selection). For internal breakdown, Braeburn cultivar has been studied (in total 106 fruits) under both static (20 slices per fruit) and dynamic conditions (3 replicates with slice selection).

Metrological aspects such as repeatability of dynamic images and subsequent histogram feature stability become of major interest for further industrial application. Segregation ability among varying degrees of disorder is also analyzed, using as references static MR images with 20 slices/fruit and their visual classification.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C069

Titulaciones universitarias coherentes con la producción agraria de cada región

Jesús Del Cerro¹, Alicia Perdignes², Susana Benedicto³, José Luis García⁴

¹EUIT AGRÍCOLA (UPM) PRODUCCIÓN VEGETAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N. MADRID, 28040, ²EUIT AGRÍCOLA INGENIERÍA RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N. MADRID, 28040, ³ETSI AGRÓNOMOS INGENIERÍA RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N. MADRID, 28040, ⁴ETSI AGRÓNOMOS INGENIERÍA RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N. MADRID, 28040

Las titulaciones orientadas claramente al medio rural, tradicionalmente llamadas en España, Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Técnico Agrícola han incluido entre sus asignaturas materias como la producción vegetal o la maquinaria agrícola, entre otras, distinguiéndose del resto de las áreas de la ingeniería por la necesidad de asociar fenómenos biológicos a los cálculos propios de la ingeniería. Estas titulaciones han evolucionado enormemente en los últimos diez años, implantándose nuevos planes de estudio e introduciéndose nuevas especialidades como las dedicadas al medio ambiente o al desarrollo rural, adaptándose de esta forma, a las nuevas necesidades sociales, económicas y medioambientales del país.

Actualmente se están terminando de implantar en la mayoría de las universidades españolas los nuevos títulos adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior, siguiendo las directrices marcadas por Bolonia (Grados, 240 ECTS, con una duración de 4 años). El proceso de elaboración de estas titulaciones es complicado precisamente por la gran variedad de áreas y materias implicadas en estas titulaciones.

En este trabajo se estudia, por comunidad autónoma, los créditos destinados a materias de los distintos sectores de la producción vegetal (cultivos herbáceos, horticultura, fruticultura, jardinería, entre otros) relacionando éstos con la producción que se destina a este tipo de agricultura en cada zona, así como con otros criterios socioeconómicos. Este estudio se tratará de ampliar al resto de las titulaciones afines implantadas en los países de la Unión Europea.

University degrees consistent with agricultural production in each region

Degrees oriented to rural and agricultural engineering in Spain include in their coresubjects such as crop production or agricultural machinery, among others, differing from other areas of engineering by the need of biological knowledge connected with engineering performance. These degrees have evolved tremendously over the last ten years, implanting new curricula and introducing new specialties such as those dedicated to the environment or rural development, thereby adapting to new social, economic and environmental conditions of the rural sector.

Currently, new degrees have been implemented in most Spanish universities according to the European Higher Education standards, following the guidelines set by Bologna (degrees of 240 ECTS, with a duration of 4 years). The process of developing of these degrees is complicated precisely because of the great variety of subject areas involved in these degrees.

In this paper we study, by each Spanish region, the importance in the agricultural engineering degrees of subjects related to the different sectors of crop production (arable crops, horticulture, fruit growing, gardening, etc.) and the correlation with the importance of the agriculture production sector in each zone, as well as other socio-economic criteria. This study will seek to expand to other related degrees established in the European Union countries.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0233

El Blog como portafolio virtual de un proyecto interdisciplinar

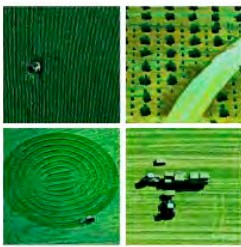
Núria Pascual Seva¹, Eugenia Babiloni², María Consuelo Esteve³, María Teresa Palomares⁴, Ana Portales⁵,

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMÍ DE VERA S/N, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS CAMÍ DE VERA S/N, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA DIBUJO CAMÍ DE VERA S/N, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMPOSICIÓ ARQUITECTÓNICA CAMÍ DE VERA S/N, ⁵UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA URBANISMO CAMÍ DE VERA S/N, et al.

El presente trabajo surge de la experiencia adquirida tras la realización de dos proyectos de innovación educativa: "Desarrollo de una metodología de enseñanza-aprendizaje orientada hacia la adquisición de competencias mediante la realización de proyectos multidisciplinares" y "Desarrollo y evaluación de competencias transversales mediante metodologías de enseñanza-aprendizaje interdisciplinares". Como marco para el desarrollo de dichos proyectos se escogió un proyecto común consistente en el Diseño estratégico de una bodega, y se plantearon diferentes tareas que implicaban a alumnos de distintas titulaciones y asignaturas de la Universitat Politècnica de Valencia. Fruto de la experiencia adquirida se planteó un nuevo objetivo consistente en potenciar y mejorar el uso del Blog como herramienta vertebradora del proyecto común de Diseño de la Bodega. Si bien, dicha herramienta había sido empleada anteriormente, se consideró necesario un estudio más profundo de aspectos tales como: estructura; mecanismos de edición y mantenimiento del blog por parte de los alumnos y profesores; así como establecer mecanismos que permitieran realizar una evaluación exhaustiva del trabajo realizado por los alumnos en relación con el contenido del blog. Por otra parte, se desarrolló un nuevo apartado en el Blog con el objetivo de potenciar la relación alumno-empresa. Este nuevo apartado empresarial del blog tenía un doble carácter. Por un lado docente, al tratarse de una herramienta para la enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, se consideró su carácter profesional, reflejando una intención de acercamiento al mundo laboral del alumnado. En este trabajo se describe la metodología de trabajo desarrollada en torno al Blog como herramienta de vínculo entre asignaturas de distintas titulaciones incluidas en un proyecto interdisciplinar y como medio de relación alumno-empresa.

Using a blog as a virtual portfolio of an interdisciplinary project

This research arises from the experience our research team has acquired after two projects: "Development of a teaching methodology designed to provide competences through multi-disciplinary projects" and "Development and assessment of procedures of acquiring competences and abilities by using new teaching methodologies". In both researches we use the design of a winery as multi-disciplinary project. In such, students from different degrees and subjects are involved and collaborate to design a winery according to our specifications. This paper focuses on the use of an educative Blog to (i) empower the collaboration between students from different degrees; (ii) promote the relationship between students, lectures and companies in order to approach the students to the industrial environment; and (iii) spread the results of the project to the community. Therefore, the Blog needs to be designed taking into account not only how to measure the performance of the students in the project but also the evaluation mechanism to measure the utilization of the teaching Blog. This paper describes the methodology carried out to design this educative Blog and the main results of the improvements in the relationship between students, degrees and the winery industrial community through the use of an educative Blog.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0236

ESTUDIO DE INSERCIÓN LABORAL Y COMPETENCIAS EN INGENIEROS AGRÓNOMOS TITULADOS POR LA UNIVERSIDAD DE LEÓN

Alberto Tascón¹, Ramón Álvarez², Ángel Couto³, Pilar Gutiérrez⁴, Pedro Aguado⁵

¹UNIVERSIDAD DE LA RIOJA, ²UNIVERSIDAD DE LEÓN, ³UNIVERSIDAD DE LEÓN, ⁴UNIVERSIDAD DE LEÓN, ⁵UNIVERSIDAD DE LEÓN

En la actualidad los títulos universitarios ofrecidos por las universidades españolas se encuentran en proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior. Para modificar los títulos de forma adecuada, debería tenerse en cuenta qué competencias y destrezas exige el mercado laboral a los titulados. En el presente trabajo se ha analizado la inserción laboral y también el nivel de competencias, tanto generales como específicas, de cinco promociones de Ingenieros Agrónomos titulados por la Universidad de León. Para ello se han implementado encuestas online dirigidas a los egresados.

La selección de competencias se realizó teniendo en cuenta diversas experiencias previas y el marco normativo en España: proyectos internacionales europeos, CHEERS y PROFLEX; el Libro Blanco de las Ingenierías Agrarias y Forestales; las competencias especificadas para el EEES por la Conferencia de Bergen; las competencias en las "fichas" de las titulaciones de grado y máster en ingeniería agraria; y las redes europeas de trabajo sobre ingeniería agraria USAEE y ERABEE.

Las encuestas a egresados incluyeron 30 preguntas iniciales sobre detalles personales y académicos, su situación laboral actual e historia laboral, etc., seguidas de una valoración de las competencias generales y específicas, tanto el nivel requerido en su trabajo como el nivel adquirido en los estudios.

Las encuestas fueron llevadas a cabo con éxito, consiguiéndose información sobre el 23.8% de la población objetivo. Los datos recabados mostraron que el 81% de los titulados estaba trabajando, con un porcentaje muy alto en puestos relacionados con la titulación. Además, el tiempo medio necesario para encontrar su primer empleo fue de sólo 3,84 meses. Entre los sectores económicos en que los egresados habían trabajado con más frecuencia destacaron los servicios de ingeniería (consultoría, medio ambiente, seguridad y salud), la edificación y obra civil, y la industria agroalimentaria. Los titulados mostraron gran interés en que se defina a nivel europeo los contenidos de la titulación de Ingeniero Agrónomo. Además, los resultados de las encuestas, tras el consiguiente análisis y tratamiento estadístico, permitieron obtener interesantes conclusiones sobre las competencias más importantes para desempeñar sus trabajos, las competencias con déficit de formación y nuevas competencias que sería interesante incluir en los planes de estudio.

STUDY OF WORKFORCE ENTRY AND COMPETENCIES OF GRADUATES IN AGRICULTURAL ENGINEERING AT THE UNIVERSITY OF LEÓN

At present, engineering degree programs in Spain are in the process of conversion to the European Higher Education Area. The competencies and skills required of graduates by the labour market should be considered in order to reform the curricula appropriately. In the present work, general and specific competencies and entry-level workforce corresponding to graduates in agricultural engineering at the University of León were analysed. Five academic year cohorts of the Master's degree in Agricultural Engineering participated in this study. Online questionnaires were designed and implemented on graduates.

Selection of the general and specific competencies was performed by analysing some previous studies and the legal framework in Spain: two European research projects, CHEERS and PROFLEX; the White Paper on Spanish Degrees in Agricultural Engineering and Forestry; the Qualifications Framework of the European Higher Education Area; the Ministerial Orders CIN/323/2009 and CIN/325/2009, which establish the general requirements for university degrees qualifying for the exercise of the profession of Technical Agricultural Engineer (Bachelor) and Agricultural Engineer (Master) in Spain; and two European thematic networks on agricultural engineering, USAEE and ERABEE.

The questionnaires administered to graduates consisted of 30 initial questions regarding academic and personal details, present employment status and work history, etc., followed by assessment of general and specific competencies, both the level of expertise required in their current job and the level acquired through their university studies.

The procedure was successful, obtaining information from the 23.8% of the subject population. The 81% of the respondents had a job at that moment, most of them into the agricultural engineering field. Moreover, the mean time they needed to find their first job was only 3.84 months. The most important sectors according to the work history of our graduates seem to be the following: engineering services (engineering and environmental consultancy, health and safety, etc.), civil works and construction, and the food industry. The idea of defining the agricultural engineering degrees at European level was judged very positively by the graduates. Finally the results obtained in this study provided information on the level of expertise in the various competencies acquired by graduates in the course of their studies, the level they need in their current jobs, and those competencies that should be incorporated in the curriculum.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0284

La Asociación de Antiguos Alumnos de Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Extremadura: creación y retos

Manuel Moya Ignacio¹, Lourdes López Díaz², Alejandro Solla Hach³, Fernando Ladislao Moreno Collado⁴, José Ramón Villar García⁵

¹CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; AVDA. VIRGEN DEL PUERTO Nº 2 10600 PLASENCIA (CÁCERES), ²CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; AVDA. VIRGEN DEL PUERTO Nº 2 10600 PLASENCIA (CÁCERES), ³CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; AVDA. VIRGEN DEL PUERTO Nº 2 10600 PLASENCIA (CÁCERES), ⁴CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; AVDA. VIRGEN DEL PUERTO Nº 2 10600 PLASENCIA (CÁCERES), ⁵CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; AVDA. VIRGEN DEL PUERTO Nº 2 10600 PLASENCIA (CÁCERES)

En el Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Extremadura existe actualmente un gran vacío provocado por la pérdida del contacto con los antiguos alumnos de la titulación. La experiencia profesional que éstos van adquiriendo desde hace años unida a las circunstancias personales por las que atraviesan muchos de ellos, supone que se esté perdiendo una fuente de información muy valiosa que puede contribuir a mejorar la oferta formativa que ofrece la titulación. Además, muchos de ellos desconocen lo que demandan las empresas del sector.

Para restablecer el contacto en 2011 se creó un primer listado de alumnos egresados, superando éste la centena. Sin embargo, son muchos los alumnos con los que aún no se ha podido contactar, casi el doble, motivo por el cual se hace preciso recuperar éste en aras de crear la Asociación de Antiguos Alumnos del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Extremadura. Esta Asociación se concibe con el ánimo de poner de un lado a los antiguos alumnos y, del otro, a empresas e instituciones relacionadas directamente con el sector, de modo que se pueda crear un foro en el que confrontar a ambos y que permita que fluya información interesante para todos ellos. El profesorado de la titulación será testigo de este proceso y actuará de mediador haciéndose eco de lo que demanden tanto unos como otros para colaborar en todo cuanto sea posible. De esta manera, los antiguos alumnos podrán acceder de manera directa a información relativa a puestos de trabajo que precisen las empresas; podrán saber la formación que demandan éstas; podrán preguntar a empresas o compañeros acerca de pasos a seguir para crear una empresa, para afrontar determinados trabajos profesionales con garantías, etc. Las empresas, por su parte, tendrán una cantera a la que acudir en caso de necesitar profesionales. Finalmente, el profesorado de la titulación podrá conocer las carencias existentes en la formación que da a sus alumnos, conocer las necesidades de las empresas y enriquecer el mercado laboral con nuevos titulados que satisfagan los requisitos que exige el mundo laboral.

The Alumni Association of the Degree in Forestry Engineering and Natural Environment of the University of Extremadura: creation and challenges

The Degree of Forestry Engineering and Natural Environment presents a great lack caused by the loss of contact with the alumni. The professional experience they are acquiring for years together with the personal circumstances they are experiencing supposes to be losing a valuable source of information. This information could contribute to improve the training offered from the Degree. In addition, many of them do not know what the companies claim.

Therefore, it is necessary to restore the contact with the alumni of the Degree. In order to predict the way, in 2011 a preliminary list of alumni was created, beating it one hundred. However, many students could not be contacted, almost the double, and this is the reason why it is necessary to restore it in order to create the Alumni Association of the Degree in Forestry Engineering and Natural Environment of the University of Extremadura. This Association is conceived with the aim of putting a hand to former students and, on the other, to companies and institutions directly related to this sector. That way a forum to confront both former students and companies and institutions can be created thus allowing interchanging information of interest for all of them. Teachers of the Degree will be the witness of this process and will act as a mediator and will know the demands of all of them in order to assist in whatever way possible. Thus, the alumni will be able to access directly to information related to jobs that can be requiring companies; they will be able to know the formation they are required to in order to exert their profession and that could not be previously acquired; they will have the chance to ask to companies or partners about the steps to create a company, to successfully conduct professional tasks, etc. Companies, meanwhile, will have a quarry to turn to if they need professionals. Finally, teachers will be able to know the main lacks existing in the training they are providing to their students, they can know the needs of the companies and to enrich the labor market with new graduates that satisfy the requirements under the workplace.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0374

Aprendizaje colaborativo de Biología Celular e Inglés I en la E. T. S. Ingeniería Agronómica y Medio Natural (UP València)

Rosa María Belda Navarro¹, Fernando Fornes Sebastiá², Consuelo Monerri Huguet³, Sergio González Nebauer⁴, María Milagros Del Saz Rubio⁵,

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMINO DE VERA S/N, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMINO DE VERA S/N, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMINO DE VERA S/N,

⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMINO DE VERA S/N, ⁵UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA LINGÜÍSTICA APLICADA CAMINO DE VERA S/N, et al.

Varios profesores de los departamentos de Lingüística Aplicada y de Producción Vegetal de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la Universitat Politècnica de València se unieron en un proyecto de innovación educativa para alumnos de primer curso de Biotecnología. Sus objetivos eran el diseño de una actividad colaborativa (preparación en grupo y presentación en inglés de un seminario) para alumnos de las asignaturas de Biología Celular e Inglés I y la evaluación conjunta por los profesores de ambas materias. Se preparó un surtido de materiales que los estudiantes podían utilizar como complemento para preparar su seminario y para practicar destrezas lingüísticas como parte de los requerimientos de Inglés I. Para llevar a cabo esta actividad se planificaron tres sesiones de tutorías de dos horas en aulas con acceso a Internet en las que tanto profesores de Biología Celular como de Inglés I estaban presentes para asistir a los alumnos en la preparación de la actividad tanto en aspectos de contenido como en aspectos lingüísticos. El seminario que versaba sobre uno de los temas propuestos de Biología Celular se presentaba en inglés en grupos de tres alumnos al resto de compañeros. Debía tener una duración no superior a 20 minutos más 10 minutos para cuestiones. El alumno era evaluado simultáneamente por su conocimiento del tema y por su destreza comunicativa en inglés. La evaluación de la actividad la llevaron a cabo profesores de las dos asignaturas mediante plantillas de calificación que habían sido diseñadas conjuntamente y que incluían aspectos relevantes para la baremación del nivel alcanzado por el estudiante en ambas asignaturas. Además se consultó la valoración de la actividad por el estudiante mediante un cuestionario. Se compararon los resultados académicos de estudiantes que habían realizado la actividad con estudiantes que no la habían realizado. Se presentarán tanto los resultados de la valoración de la actividad por parte de los estudiantes como los de comparación del rendimiento de estudiantes que habían realizado la actividad frente a los que no. Con esta experiencia innovadora esperamos ayudar a los alumnos en el proceso de aprendizaje colaborativo e incentivar una interacción efectiva de los estudiantes cuando trabajan en grupo.

Collaborative learning for Cell Biology and English I at the E. T. S. Ingeniería Agronómica y Medio Natural (UP València)

Lecturers in the Applied Linguistics and Crop Production Departments of the Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la Universitat Politècnica de València joined together in an innovative education project for first year Biotechnology students. Its aims were the designs of a collaborative activity (seminar in groups) for students of Cell Biology and English I and of its joint evaluation by the lecturers of both subjects. We elaborated a wide range of materials which students could use both as a complement for their seminar and to practice their English skills as part of the requirements of English I. In order to carry out this activity, three preliminary two-hour coaching sessions were scheduled in classrooms provided with internet connection and both English I and Cell Biology lecturers were present to provide support to students, both at the content and linguistic level. The seminar was given as a small presentation in English to the classmates on a given Cell Biology topic in groups of three and was to last 20 minutes plus 10 minutes devoted to questions. Students' performance was evaluated simultaneously for their knowledge in the subject and for their skill as communicators in English. The assessment of the seminar activity was accomplished by lecturers of both subjects thanks to a marking sheet which was jointly designed and which included relevant items to rate students' achievement in both subjects. Besides, the student appreciation of the activity was assessed with a questionnaire. A comparison of student performances both when undertaking the seminar activity and when not was obtained. Both the results of the student appreciation of the activity and of the improvement in the student marks in these subjects will be shown. With this innovative experience we hope to help students in their collaborative learning process and to promote effective student interaction in groups.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0407

Tutorías grupales colaborativas en entornos virtuales con soporte Moodle

Carlos Gilarranz Casado¹, Miguel Angel Muñoz García², Jose Olivares Alcalá³, Pedro Ramos-Paul Avilés-Casco⁴, Jose María Lázaro García⁵

¹EUIT AGRÍCOLA CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, 28040 MADRID, ²EUIT AGRÍCOLA INGENIERÍA RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N 28040 MADRID, ³EUIT AGRÍCOLA CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, 28040 MADRID, ⁴EUIT AGRÍCOLA CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, 28040 MADRID, ⁵EUIT AGRÍCOLA QUÍMICA CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, 28040 MADRID

La presente comunicación tiene como objeto el dar a conocer un nuevo sistema de enseñanza en innovación educativa que se ha llevado a cabo el curso pasado en la asignatura "Hidráulica y Riegos" de un plan a extinguir, la cual tiene aún muchos matriculados que no pueden por diversos motivos asistir a las tutorías grupales que puso a su disposición el Centro (EUIT Agrícola, UPM).

El objeto del proyecto fue diseñar, implementar y realizar la gestión de las tutorías grupales de forma virtual y los objetivos que se alcanzaron fueron los de promover la utilización de las tutorías virtuales colaborativas, interactuar con el alumno por medio de chat o audio-chat a las telerreuniones bien en tiempo real o bien en sesiones programadas. Además se grababa un video resumen de cada tutoría y se subía a la plataforma para favorecer el autoaprendizaje del alumno con el material puesto a su disposición en Moodle.

Se propusieron dos opciones al alumno, una de poder asistir presencialmente a la clase o la otra poder hacerlo de forma online desde cualquier otro punto con acceso a internet. Esto se hacía con la colaboración de un becario que filmaba con una cámara la tutoría y se retransmitía en vivo a través de un programa informático (adobe connet) que hacía de nexo de unión entre la clase presencial con el profesor y el alumno que estaba en otro lugar con acceso a internet. Después se colgaba en la plataforma los enunciados de los problemas prácticos propuesto la semana anterior a la resolución de estos en la tutoría grupal, donde en esta se grababan los resúmenes de la tutoría grupal, se editaban y subía los contenidos a la plataforma Moodle para ponerlos a disposición del alumno que no había podido venir presencialmente.

Para evaluar el impacto del proyecto, se elaboró un cuestionario donde se preguntaban distintas cosas a cerca del proyecto y además se podían hacer sugerencias a este sistema. Como norma general y con caracter global esta acción formativa fue altamente valorada por parte de los alumnos y además se constató un aumento porcentual del número de aprobados.

Collaborative tutorial group in virtual surroundings with Moodle as a support

The purpose of this communication is, in this paper, to issue and release the results of a new education system into educative innovation that was carried out last year in the subject "hydraulics and irrigations" of an old culliculum, which has many pupils as well, and most of them may not go to official class in EUIT Agrícola. UPM.

The aim of the project was to design, implement and realise the management of this tutorial groups, whole of them in a virtual form. The achieved objectives were, among others, to promote the use of this collaborative tutorial group, all of that, with the interaction of the pupil through audio-chat to the meeting. It can be either on-line (live), or programmed sessions. In addition, a short summy video of each class was recorded. This video was attached to Moodle platform to boost the auto-learning of the pupil with this material.

Two options were proposed, one of them was that the pupil could attend the class presentially, and the other was that the pupil could do it on-line (live). A intern student recorded the blackboard and the teacher writing it, and automatically, the image was broadcasted to the pupils who was home. Adobe connet was the informatic program that was used. The wordings of the practical problems were attached in Moodle one week before that it was solved in a regulary class, then the video with the solution was edited and attached in Moodle platform, this way, pupils could check the results of their works.

To assess the impact of the project, it was developed a questionnaire, in which there were asked multiple things about the project with suggestions. As a general rule, this project was highly appreciated and it was confirmed an increased percentage of passed exams.

`<!--[if gte mso 9]> <w:LsdException Locked= "false" Priority= "60" SemiHidden= "false" Un`



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0536

The Challenge of Collaborative Knowledge Construction: the case of a Portuguese Horticulture Professional Social Network

Miguel De Castro Neto¹, André Zambalde², Alexandra Diogo³, André Barriguinha⁴, Sofia Rodrigues⁵

¹ISEGI - UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA , ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO , ³FNOP ,
⁴AGRI-CIÊNCIA, CONSULTORES DE ENGENHARIA , ⁵AGRI-CIÊNCIA, CONSULTORES DE ENGENHARIA

The Challenge of Collaborative Knowledge Construction: the case of a Portuguese Horticulture Professional Social Network

Information sharing and knowledge access have been reported numerous times as limiting factors for the competitiveness of the Portuguese agricultural sector. However, given the information and communication technologies that we now have at our disposal, particularly those that support the so-called Web 2.0, there are currently no significant limitations to build sophisticated collaborative platforms in order to meet this need, with reduced costs and taking advantage of the so-called collective intelligence.

It was with this conviction and under the motto "Networking Horticulture: Interact to Compete!", that the National Federation of Farmer Fruit and Vegetables (FNOP) launched HortiNET – the first Portuguese professional social network in this case with the specific purpose of promoting the collection and sharing of scientific and technical information for the national fruit and vegetable sector.

The HortiNET network (<http://hortinet.info>) intends to establish itself as the open professional social network for the Portuguese horticultural sector and to support the collection and sharing of scientific and technical information in this strategic sector taking advantage of this community collective intelligence and, further more, to create a collaborative space for knowledge construction aiming at becoming an environment where open innovation can play it's role.

In this work we will present scientific framework and the several steps taken to launch HortiNET, the evolution of users, content and interaction, and the main results obtained so far.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0554

Influencia del sistema de evaluación y la asistencia a clase en los indicadores de rendimiento académico

Eutiquio Gallego Vázquez¹, Virginia Díaz Barcos², Eva Cristina Correa Hernando³, Francisco Alonso Peralta⁴,
Elvira Sánchez Espinosa⁵,

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA I.T. AGRÍCOLA EUIT AGRÍCOLA. AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA I.T. AGRÍCOLA EUIT AGRÍCOLA. AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA I.T. AGRÍCOLA EUIT AGRÍCOLA. AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA I.T. AGRÍCOLA EUIT AGRÍCOLA. AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA I.T. AGRÍCOLA EUIT AGRÍCOLA. AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, et al.

El trabajo realizado por el grupo de Innovación Educativa TIDAFIA se enmarca dentro del proyecto de Centro liderado por la Dirección de la E.U.I.T. Agrícola, dentro de la convocatoria 2011 de Proyectos de Innovación Educativa de la UPM. La implantación progresiva de los nuevos planes de estudio 2010 implica la desaparición de la docencia presencial en las asignaturas de los antiguos planes 1999. Por ello, se está trabajando en el ámbito de la EUIT Agrícola en el desarrollo de sistemas que faciliten el seguimiento de la asignatura a los alumnos que no dispongan de docencia presencial.

Se escogieron seis asignaturas pertenecientes al plan 1999, algunas de las cuales no poseían ya docencia presencial, para analizar la influencia de la asistencia a clase en los indicadores de rendimiento académico (tasa de eficiencia, tasa de éxito y tasa de absentismo), para distintos sistemas de evaluación. Además, se diseñaron unos cuestionarios de recogida de la información entre los alumnos de las asignaturas analizadas que facilitaran la interpretación de los resultados obtenidos.

Como principal conclusión, se detectó claramente una elevada correlación entre el porcentaje de asistencia a clase y la probabilidad de superar la asignatura. Se encontró un elevado coeficiente de correlación entre el porcentaje de asistencia y la tasa de eficiencia. Esta observación permite resaltar el carácter eminentemente presencial de las asignaturas diseñadas. Por lo tanto, si se pretende fomentar el aprendizaje mediante sistemas docentes semipresenciales o a distancia, sería completamente necesario que se rediseñaran los contenidos y las metodologías docentes empleadas en las asignaturas.

También se observó una gran incidencia de las primeras pruebas de evaluación continua sobre el abandono en el estudio de la asignatura. En este sentido, cuanto más rígido sea el sistema de evaluación, mayor abandono se produce, y menores tasas de eficiencia se observan.

Influence of the assessment methods and the attendance to lectures on the academic performance rates

The work done by the TIDAFIA Group for Innovation in Education is part of the project led by the EUIT Agrícola Centre, within the 2011 Program of Innovation in Education of the Technical University of Madrid. The progressive implementation of the new 2010 degrees implies the disappearance of lectures in the subjects of the older degrees. Therefore, academic staff of the EUIT Agrícola is working in the development of systems that facilitate students the learning of those subjects without classroom lectures.

Six subjects were chosen from the 1999 degrees, some of which had no classroom lectures, in order to analyse the influence of class attendance on academic performance indicators (efficiency rate, success rate and absenteeism rate) for different assessment methods. In addition, questionnaires were designed to collect information from the students of the subjects analyzed to facilitate the interpretation of the results.

The main conclusion of the study was that it appeared a high correlation between the percentage of class attendance and the likelihood of passing the subject. It was found a high correlation coefficient between the percentage of attendance and efficiency rate. This tendency indicates that the subjects analysed were designed for classroom learning. Therefore, if it is intended to encourage learning through blended and distance systems, it would be necessary to completely redesign the contents and teaching methods used in the courses.

It was also observed a high incidence of the first assessment activities on the abandonment in the study of the subject. In this sense, the more rigid the assessment method, the higher dropout occurs, and lower rates of efficiency are observed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C09

Determinación del contenido de almidón en patata por tecnología NIRS

Carmen Jarén Ceballos¹, Ainara Lopez Maestresalas², Silvia Arazuri Garin³, Jose Ignacio Ruiz De Galarreta⁴, Patrick Riga⁵,

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.,

²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.,

³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.,

⁴INSTITUTO VASCO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO. NEIKER TECNALIA PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN VEGETAL AGROALIMENTARIO DE ARKAUTE. APTO 46. E-01080. VITORIA-GASTEIZ, ESPAÑA, ⁵INSTITUTO VASCO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO. NEIKER TECNALIA PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN VEGETAL AGROALIMENTARIO DE ARKAUTE. APTO 46. E-01080. VITORIA-GASTEIZ, ESPAÑA, et al.

El almidón es el principal carbohidrato presente en patata (*Solanum tuberosum* L.). Representa el 75% de la materia seca de la patata. El contenido de almidón en estos tubérculos se considera de suma importancia dado que la calidad final del producto alimenticio se encuentra directamente relacionada con dicho compuesto. Su importancia deriva en que se trata de la principal fuente de carbohidratos de la alimentación humana.

El contenido de almidón en patata tradicionalmente se ha determinado mediante análisis químicos laboriosos y costosos en cuanto a tiempo y dinero. Sin embargo, en los últimos años las tecnologías de infrarrojo cercano (NIRS) se han convertido en una poderosa herramienta en la predicción de diferentes constituyentes presentes en plantas. Las técnicas NIRS son rápidas, fiables y fáciles de usar, además de no resultar contaminantes al no generar residuos con su empleo. Varios autores han investigado la determinación de almidón en muestras de patata, sin embargo, la literatura concerniente al empleo de muestras liofilizadas es escasa.

El objetivo del presente trabajo consiste en predecir el contenido de almidón en muestras de liofilizado de patata mediante tecnologías NIRS.

Para el desarrollo de éste se han empleado 135 muestras de liofilizado de patata correspondientes a 135 variedades. El liofilizado de las muestras así como la determinación química del contenido de almidón se llevó a cabo en el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER Tecnalia). Para la obtención de los espectros se utilizó un espectrofotómetro NIR Luminar 5030 de la empresa Brimrose con tecnología AOTF. Se tomaron dos espectros por muestra en el rango espectral 1100-2300 nm. Los datos fueron analizados con el software Unscrambler versión 8.0.5 con el objetivo de encontrar un modelo que permitiera predecir el contenido de almidón de las muestras. Los distintos modelos obtenidos nos han permitido predecir con unos coeficientes de correlación r que van desde el 0.78 hasta el 0.86.

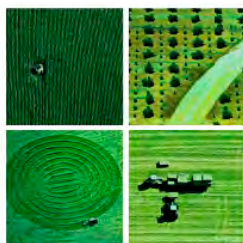
Starch content determination of potatoes by using NIRS

*Starch is the main carbohydrate present in potatoes (*Solanum tuberosum* L.). It represents the 75% of the dry matter content of these tubers. Starch content in potatoes is considered of great importance since their final quality is directly related to that compound. Its importance derives from the fact of being the main source of carbohydrates in the human diet.*

Traditionally starch content in potato has been determined by chemical analyses which are laborious and time consuming. However, near infrared spectroscopy (NIRS) technologies have become a powerful tool in the prediction and estimation of the different constituents of the plants over the last years. NIRS is a fast and reliable technique easy to use and non-contaminant as it does not generate residues with its use. Some authors have studied the determination of starch content in potato samples; however, literature concerning the use of lyophilised samples is scarce.

The objective of the present work is to predict the starch content of lyophilised samples of potato by NIRS.

135 samples were used in this study corresponding to 135 different varieties of potatoes. Chemical analyses to determine starch content and the lyophilised of the samples were carried out at the Basque Institute for Agricultural Research and Development (NEIKER Tecnalia). NIR spectral data were collected using a Luminar 5030 Miniature "Hand held" AOTF-NIR (Acousto-Optic Tunable Filter-Near Infrared) Analyser (Brimrose Corporation of America, Baltimore, Maryland) in the reflectance mode. Each sample was scanned twice and a spectral range of 1100-2300 nm was used. Spectral data were analysed using Unscramble software version 8.0.5 with the aim of developing a calibration model able to estimate the starch content of the samples. As a result, the correlation coefficients r obtained ranged from 0.78 to 0.86.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C097

Detección de podredumbres en cítricos mediante análisis de imágenes backscattering

Delia Lorente¹, Manuela Zude², Juan Gómez-Sanchis³, Christian Regen⁴, José Blasco⁵

¹CENTRO DE AGROINGENIERÍA. INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS. CRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 5, 46113, MONCADA (VALENCIA), SPAIN., ²LEIBNIZ-INSTITUTE FOR AGRICULTURAL ENGINEERING POTSDAM-BORNIM. MAX-EYTH-ALLEE 100, 14469, POTSDAM-BORNIM, GERMANY., ³UNIVERSITY OF VALENCIA - INTELLIGENT DATA ANALYSIS LABORATORY AV. UNIVERSITAT S/N, 46100, BURJASSOT (VALENCIA), SPAIN, ⁴LEIBNIZ-INSTITUTE FOR AGRICULTURAL ENGINEERING POTSDAM-BORNIM. MAX-EYTH-ALLEE 100, 14469, POTSDAM-BORNIM, GERMANY., ⁵CENTRO DE AGROINGENIERÍA. INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS. CRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 5, 46113, MONCADA (VALENCIA), SPAIN.

La detección temprana y automática de infecciones en poscosecha de cítricos es un problema de especial interés comercial todavía sin resolver, ya que provocan graves pérdidas económicas para la industria. Actualmente, esta detección se realiza por personal entrenado iluminando la fruta con peligrosa luz ultravioleta. Este trabajo estudia el potencial de la técnica de imagen conocida como backscattering con la finalidad de detectar podredumbres en cítricos. Las imágenes backscattering se toman de naranjas cv. 'Navel' usando cinco diodos láser que emiten en longitudes de onda distintas (532, 660, 785, 830 and 1060 nm). Estas imágenes tienen simetría radial con respecto al punto de incidencia de luz, por lo cual se reducen mediante promediado radial a un perfil monodimensional. Los perfiles radiales se describen con exactitud usando una función de distribución producto cruzado de Gaussiana y Lorentziana (GL) de cinco parámetros independientes, observando diferencias en los parámetros para las cinco longitudes de onda entre naranjas sanas y podridas. Los parámetros de la función GL para cada longitud de onda se usan como vector de características para clasificar la fruta en dos clases distintas (sana y podrida) mediante un clasificador de tipo supervisado basado en análisis discriminante lineal (LDA). Con el objetivo de encontrar la combinación de longitudes de onda de láser más adecuada para detectar podredumbres en cítricos, las longitudes de onda se ordenan y comparan en términos de su contribución en la detección. La menor tasa de acierto promedio del clasificador del 80.4% se obtiene usando una única longitud de onda. Sin embargo, al utilizar una combinación de dos longitudes de onda en el clasificador el incremento de la tasa de acierto es del 10%, llegando a alcanzar un éxito del 90.2%. Esta mejora se debe, sobre todo, al aumento del éxito en la clasificación de naranjas con podredumbre. Finalmente, los mejores resultados se consiguen utilizando cinco longitudes de onda con una tasa de acierto promedio del 96.1%, siendo el número de frutas bien clasificadas superior al 95.0% para ambas clases.

Detection of decay in citrus fruit by means of backscattering image analysis

*The early detection of fungal infections in citrus fruits still remains as one of the major problems in postharvest, since these cause great economic losses for the industry. Nowadays, this detection is carried out manually by trained workers by illuminating each fruit with ultraviolet light in dark chambers while they pass along a conveyor belt. In the present study, the potential of the backscattering imaging technique was evaluated for detecting apparent decay in citrus fruits after infection with *Penicillium digitatum*. Backscattering images of oranges cv. 'Navel' with and without decay were obtained using laser light at different wavelengths (532, 660, 785, 830 and 1060 nm). The images of backscattered light have radial symmetry with respect to the incident point of the light, being reduced to a one-dimensional profile after radial averaging. The radial profiles are described accurately using the Gaussian-Lorentzian cross product (GL) distribution function with five independent parameters, observing differences in the parameters at the five wavelengths between sound and damaged oranges. The GL parameters at each wavelength were used as input vector for classifying fruit samples into two classes (sound orange and orange with decay) using a supervised classifier based on linear discriminant analysis (LDA). In order to figure out the most suitable combination of laser wavelengths to detect fruits with decay, the laser wavelengths were ranked in terms of their contribution to the detection of decay. The minimum classification average success rate of 80.4% was obtained using a single wavelength. However, by employing a two-wavelength combination in the classifier, the increase in the average success rate was 10%, achieving a success rate of 90.2%. This improvement is due mainly to the increment in the number of well-classified oranges with decay. Finally, the best results were achieved using the five laser wavelengths, increasing the average success rate up to 96.1%, with a percentage of well-classified fruit samples greater than 95.0% for both classes.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C099

Detección de daños no perceptibles en frutos climatéricos a través de imágenes hiperespectrales

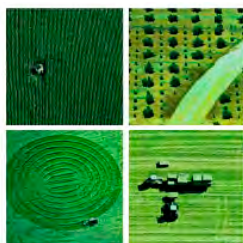
Nayeli Vélez-Rivera¹, Juan J. Carrasco², Jorge Chanona-Pérez³, Delia Lorente⁴, Juan Gómez-Sanchis⁵,

¹INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA. AV. PLAN DE AYALA Y CARPIO S/N, COL. SANTO TOMÁS, 11340, MÉXICO, D.F. (MEXICO)., ²UNIVERSITY OF VALENCIA - INTELLIGENT DATA ANALYSIS LABORATORY. AV. UNIVERSITAT S/N, 46100, BURJASSOT (VALENCIA), SPAIN., ³INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA. AV. PLAN DE AYALA Y CARPIO S/N, COL. SANTO TOMÁS, 11340, MÉXICO, D.F. (MEXICO)., ⁴CENTRO DE AGROINGENIERÍA. INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS. CRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 5, 46113, MONCADA (VALENCIA), SPAIN., ⁵UNIVERSITY OF VALENCIA - INTELLIGENT DATA ANALYSIS LABORATORY. AV. UNIVERSITAT S/N, 46100, BURJASSOT (VALENCIA), SPAIN., et al.

Los frutos climatéricos como el plátano, la papaya, el aguacate o el mango son altamente sensibles a desarrollar manchas cuando se someten a estrés mecánico durante su manejo postcosecha y la comercialización hasta el consumidor final. Actualmente no se han aplicado herramientas adecuadas para detectar estos daños de forma prematura y que permitan ayudar a mejorar o conservar su calidad. Las imágenes hiperespectrales han demostrado ser adecuadas para detectar enfermedades fúngicas, oscurecimiento, oxidación y daños por corte en el endocarpio de frutos como cítricos o manzanas, pero esto no ha sido aplicado en frutos climatéricos. Por ello, en este trabajo se desarrolló una metodología para evaluar los daños mecánicos en el pericarpio de mangos cv. Manila. Se usó un sistema específicamente creado para dañar la fruta intencionalmente (péndulo con una fuerza específica de golpeo) e inducir un daño mecánico en zonas localizadas del fruto. Estas regiones se controlaron durante un periodo de 13 días mediante un sistema de visión por computadora hiperespectral y se compararon con otras regiones no dañadas con el fin de estudiar la evolución del daño en la fruta durante su almacenamiento. Se encontró que desde el primer día el daño mecánico se pudo detectar mediante el análisis de las imágenes capturadas, mostrando diferencias notables en sus espectros de reflectancia en comparación de las zonas no dañadas. El daño fue más notorio con el proceso de madurez, esto se asoció a longitudes de onda o bandas espectrales específicas para compuestos asociados al daño mecánico y madurez como el agua, carotenos y clorofilas. Así, las regiones espectrales relacionadas con el contenido de agua en la zona del golpe mostraron una mayor diferencia con respecto a las zonas sanas y esto fue asociado a la lisis celular del tejido. Mientras que las regiones espectrales correspondientes a la clorofila y los carotenos se vieron más afectadas en las zonas dañadas en comparación con las regiones sanas, lo cual fue asociado a una mayor velocidad de oxidación de los pigmentos cuando el estrés mecánico es aplicado en la fruta. Los resultados demuestran que el uso de imágenes hiperespectrales fue adecuado para la detección de daños mecánicos prematuros inducidos en los mangos, y que esta metodología puede ser de utilidad para mejorar la calidad y el manejo poscosecha de frutos climatéricos.

Detection of invisible damages in climacteric fruits by means of hyperspectral images

Climacteric fruit such as banana, papaya, avocado or mango have a propensity to develop brown spots when they suffer mechanical stress during their post-harvest handling, transport, and marketing. To date, no suitable tools have been implemented for the early detection of damage, which would help to improve or maintain the quality of the fruit. Hyperspectral images have proven to be suitable to detect fungal diseases, darkening, oxidation processes, and damage due to cuts in the endocarp, in citrus fruit or apples, but this has not been applied to climacteric fruits. This contribution describes a methodology that was developed with hyperspectral images to evaluate mechanical damage in the pericarp of Manila mangoes. The system used in the present work was specifically created to intentionally induce mechanical damage (using a pendulum with a specific force) in localized areas of the fruit. The damaged and intact regions of interest (ROI) were monitored and compared over a period of 13 days by means of a hyperspectral CVS to study the evolution of the damage in fruit during its storage. The results showed that mechanical damage could be detected from the first day by analyzing the reflectance spectrum of the captured images, which showed a notable difference between the intact regions and damaged zones. The damage became more obvious as the ripening process progressed, and this was associated with wavelengths or spectral bands of specific compounds related to mechanical damage and maturity events, such as water, carotenoids, and chlorophylls. Thus, the spectral bands associated with the water content in the damaged region showed a noticeable difference with respect to intact areas, and this was associated with lysing of cell tissue. While spectral bands corresponding to the chlorophyll and carotenoids of damaged areas were significantly more affected than intact regions, these changes were related to higher oxidation rates of the pigments that occur when mechanical stress is applied to the fruit. The results showed that the hyperspectral images were suitable for detecting premature mechanical damage in mangoes, and consequently this methodology could be useful to improve the quality and post-harvest handling of climacteric fruits.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0138

Uso de la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) para la predicción de compuestos fenólicos en frutos de calabacín

María Teresa Blanco Díaz¹, Mercedes Del Río-Celestino², Damián Martínez-Valdivieso³, José Manuel Moreno⁴, Francisco Peña-Rodríguez⁵,

¹IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. ÁREA DE TECNOLOGÍA POSCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA. ALMERÍA, ²IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. ÁREA DE MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA DE CULTIVOS CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA. ALMERÍA, ³IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. ÁREA DE MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA DE CULTIVOS CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA. ALMERÍA, ⁴IFAPA - CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO. CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. ÁREA DE TECNOLOGÍA POSCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N. 14004. CÓRDOBA, ⁵IFAPA - CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO. CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. ÁREA DE TECNOLOGÍA POSCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N. 14004. CÓRDOBA, et al.

El interés de la industria alimentaria por satisfacer las demandas del consumidor hacia productos sanos, saludables y con alto contenido nutricional, da lugar a un continuo desarrollo de cultivares capaces de adaptarse a las diferentes condiciones ambientales. Tal es el caso del calabacín (*Cucurbita pepo* spp. *pepo*) caracterizado por mostrar una gran variabilidad morfológica y elevados contenidos en compuestos antioxidantes, entre los cuales se incluyen los compuestos polifenólicos. En la actualidad, son diversas las técnicas que pueden ser empleadas para cuantificar el contenido en compuestos polifenólicos totales (CPT) en hortalizas, tales como la Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) y la Espectrofotometría UV-VIS. Sin embargo, son escasos los trabajos en los que se ha estudiado el potencial de técnicas rápidas y no contaminantes, como la espectrofotometría por reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) para la cuantificación de estos compuestos en vegetales. Dicha técnica, se caracteriza por ser limpia, no usar reactivos y ahorrar tiempo de análisis. Por estos motivos, su aplicación en la industria alimentaria está incrementándose en los últimos años. El objetivo de este estudio es determinar el potencial de la tecnología NIRS para predecir el contenido CPT de cultivares de calabacín. El estudio se llevó a cabo sobre 185 frutos de calabacín (exocarpo y mesocarpo) pertenecientes a 31 cultivares, en el Centro IFAPA La Mojonera (Almería, España). Las muestras fueron congeladas y liofilizadas y posteriormente molidas. Los espectros NIRS fueron registrados con un equipo NIRS (Foss NIRSystems model 6500), en modo de reflectancia, registrándose los espectros cada 2 nm en el intervalo de 400-2500 nm (región visible e infrarroja). Las ecuaciones de calibración y el tratamiento quimiométrico de los datos se llevó a cabo mediante el empleo de la aplicación WINISI II (v. 1.50 Infracsoft International). Los coeficientes de determinación obtenidos en la validación (r^2_{val}) para los CPT fueron 0,75 (mesocarpo); 0,59 (mesocarpo+exocarpo), y 0,28 (exocarpo). Estos resultados ponen de manifiesto que es posible utilizar esta técnica analítica para la predicción rápida de CPT en el mesocarpo del fruto de calabacín con suficiente exactitud para propósitos de "screening", permitiendo de esta forma una reducción del trabajo de laboratorio.

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (INIA) y por la Unión Europea (Fondos FEDER) en el marco del Proyecto RTA2009-00036-00-00.

Use of near-infrared spectroscopy for predicting total phenolic compounds in zucchini fruits

*The interest of the food industry to satisfy consumer demands towards natural products, healthy and high nutritional is the reason for continuous development of new cultivars adapted to different climatic zones. Such is the case of zucchini (*Cucurbita pepo* spp. *pepo*) fruits characterized by showing a large morphotype variability and high content in antioxidant compounds, among which polyphenol compounds are included.*

Nowadays, various techniques can be employed to quantify the content of total phenolic compounds (TPC) in vegetables, such as high performance liquid chromatography (HPLC) and UV-VIS spectrophotometry. However, studies on the potential of rapid and environmental-friendly analytical techniques as near-infrared spectroscopy (NIRS) for determining TPC are scarce. This technique is characterized to be clean, not to use reagents, and to minimize analysis time. For these reasons, its application in the food industry is increasing in recent years. The objective of this study was to determine the potential of NIRS for predicting TPC in zucchini cultivars. The study was conducted on 185 zucchini fruits (exocarp and mesocarp) belonging to 31 cultivars, at Centre IFAPA La Mojonera (Almería, España). Samples of zucchini fruit were freeze-dried and then ground. NIRS spectra were recorded with an NIRS equipment (Foss NIRSystems model 6500) in reflectance mode, and the spectra recorded every 2 nm in the range of 400-2500 nm (visible and infrared region). Data processing was conducted by using the application WINISI II (v. 1.50 Infracsoft International).

The coefficients of determination in validation (r^2_{val}) for total PC were 0.75 (mesocarp), 0.59 (mesocarp + exocarp), and 0.28 (exocarp). These results show that it is possible to use this analytical technique for rapid prediction of TPC in the mesocarp of the fruit of zucchini with sufficient accuracy for purposes of "screening", thus minimizing the lab input.

This work was supported by the Ministry of Economy and Competitiveness (INIA) and the European Union (FEDER Funds) under the Project RTA2009-00036-00-00.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0251

DETERMINACIÓN DE LA PENETRACIÓN NIR EN PATATA

Ainara Lopez Maestresalas¹, Silvia Arazuri Garin², Jesus Mangado Ederra³, Carmen Jarén Ceballos⁴

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.,

²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.,

³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.,

⁴UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL ED. LOS OLIVOS. CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA NAVARRA.

La penetración de la radiación NIR está directamente relacionada con la textura de la muestra. Dicha penetración desciende exponencialmente con la profundidad y uno de los factores que más va a afectar es la granulometría de dicha muestra.

El efecto interferente de la piel de patata (*Solanum tuberosum* L.) en la toma de espectros NIR es un tema de investigación en el desarrollo de métodos de medida no-destructivos y de control de la composición. Algunos autores han señalado cómo la presencia de la piel no altera la relación entre los datos químicos y espectroscópicos.

El objetivo de este trabajo es la determinación de la capacidad de penetración de NIR en patata y la comprobación de la interferencia o no de la piel en la toma de datos.

Para ello se emplearon muestras de patata de dos variedades comerciales. Para la obtención de los espectros se utilizó un espectrofotómetro NIR Luminar 5030 de la empresa Brimrose con tecnología AOTF. Se tomaron medidas a diferentes grosores tanto en muestras con piel como sin piel para comprobar la interferencia de ésta. Se realizaron 10 espectros por cada grosor en el rango espectral 1100-2300 nm.

Los resultados obtenidos demostraron por un lado que la piel no interfiere de manera negativa en la toma de datos y en la posterior correlación de éstos con los datos químicos y por otro, situaron la capacidad de penetración NIR en patata en torno a los 4 mm.

DETERMINATION OF NIR PENETRATION IN POTATO

The penetration of NIR radiation is directly linked to the sample texture. That penetration decreases exponentially with the depth and one of the most affecting factors is the particle size of the sample.

*The interfering effect of the potato (*Solanum tuberosum* L.) peel on the acquisition of spectral data is a matter of investigation in developing methods for non-destructive measurement and control of product composition. Some authors pointed out that the presence of the peel does not change the correlation between the spectral and chemical data.*

The objective of the present work is to determine NIR penetration depth capacity in potato and verify whether the peel interferes with the acquisition of the data.

2 varieties of commercially sold potatoes were used in this study. NIR spectral data were collected using a Luminar 5030 Miniature "Hand held" AOTF-NIR (Acousto-Optic Tunable Filter-Near Infrared) Analyser (Brimrose) in the reflectance mode. Scans were carried out at different thicknesses both on peeled and unpeeled samples. A spectral range of 1100-2300 nm was used and 10 scans were made at each thickness.

The results obtained confirmed that the peel does not interfere with the acquisition of the data and with the following correlation with the chemical data. Moreover, it was possible to establish a NIR penetration depth of approximately 4 mm.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0323

Aplicación de la imagen hiperespectral para la detección de contaminación microbiana en espinaca fresca envasada

Ikechukwu Aligbe¹, Belén Diezma Iglesias², Virginia Díaz Barcos³

¹LPF-TAGRALIA. DPTO. INGENIERÍA RURAL. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ²LPF-TAGRALIA. DPTO. INGENIERÍA RURAL. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID E.T.S.I. AGRÓNOMOS. AVDA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID, ³DPTO. DE CIENCIA Y TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

La seguridad alimentaria de hortalizas de hoja puede verse comprometida por contaminaciones microbianas, lo que ha motivado la promoción mundial de normas de seguridad en la producción, el manejo poscosecha y el procesado. Sin embargo, en los últimos años las hortalizas han estado implicadas en brotes de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp y *Listeria monocytogenes*, lo que obliga a plantear investigaciones que posibiliten la detección de contaminación por microorganismos con técnicas rápidas, no destructivas y precisas. La imagen hiperespectral integra espectroscopia e imagen para proporcionar información espectral y espacial de la distribución de los componentes químicos de una muestra. Los objetivos de este estudio fueron optimizar un sistema de visión hiperespectral y establecer los procedimientos de análisis multivariante de imágenes para la detección temprana de contaminación microbiana en espinacas envasadas (*Spinacia oleracea*).

Las muestras de espinacas fueron adquiridas en un mercado local. Se sometieron a la inoculación mediante la inmersión en suspensiones con poblaciones iniciales de 5 ó 7 unidades logarítmicas de ufc de una cepa no patógena de *Listeria innocua*. Después de 15 minutos de inoculación por inmersión, las hojas fueron envasadas asepticamente. Se consideró un tratamiento control-1 no inoculado, sumergiendo las espinacas en una solución tampón (agua de peptona) en lugar de en solución inoculante, y un tratamiento control-2 en el que las hojas no se sometieron a ninguna inmersión. Las muestras se almacenaron a 8°C y las mediciones se realizaron 0, 1, 3, 6 y 9 días después de inocular. Cada día se adquirieron las imágenes con una cámara VIS-NIR (400-1000nm) y se determinaron los recuentos de microorganismos para muestras de cada tratamiento.

Sobre los gráficos de dispersión de los scores de PC1 y PC2 (análisis de componentes principales computados sobre las imágenes hiperespectrales considerando el rango de 500-940 nm) se reconocieron diferentes patrones que se identificaron con niveles de degradación; así se seleccionaron píxeles que conformaron las clases de no degradados, ligeramente degradados y degradados. Se consideraron los espectros promedio de cada clase para asignar los píxeles anónimos a una de las tres clases. Se calculó la distancia SAM (Spectral Angle Mapper) entre el espectro promedio de cada categoría y cada espectro anónimo de las imágenes. Cada píxel se asignó a la clase a la que se calcula la distancia mínima. En general, las imágenes con los porcentajes más altos de píxeles levemente degradados y degradados correspondieron a contenidos microbiológicos superiores a 5 unidades logarítmicas de ufc.

Potential Application of Hyperspectral Imaging, for Detection of Contamination in Packaged Fresh Spinach

Microbial contamination is a concern about food safety of fresh leafy vegetables which is the basis for the worldwide promotion of safety standards in production, postharvest handling and processing. However, fresh leafy vegetables have been implicated in outbreaks of Escherichia coli, Salmonella spp and Listeria monocytogenes in recent years. These facts justify further research works in detection of micro-organism contamination in vegetables using rapid, non destructive and accurate techniques. Hyperspectral imaging integrates spectroscopy and imaging to provide both spectral and spatial information on the distribution of the components of an object, chemicals or organisms. The objectives of this study were to optimize a hyperspectral vision system and to establish the multivariate image analysis procedures for the early detection of microbial contamination in fresh packaged spinach leaves (Spinacia oleracea).

Fresh bagged spinaches were purchased from local market. Two sample subgroups were subjected to inoculation in dipping suspensions with initial populations of 5 and 7 log cfu of a non-pathogenic strain of L. innocua respectively. After 15 minutes of inoculating by immersion, leaves were drained and then aseptically packed into low-density polyethylene bags. Also, non-inoculated spinach (control-1) similarly treated with sterile buffer (peptone water) instead of inoculums, and second non-inoculated and non-dipped (no treatment with sterile buffer) spinach (control-2) were prepared. Samples were stored at 8°C and measurements were performed at 0, 1, 3, 6 and 9 days after inoculation. Four replicas of each sample group (log 5 cfu/g, log 7 cfu/g, control-1, control-2) were prepared for each day analysis. Each day analysis, hyperspectral images with a push-broom-hyperspectral camera in the range of 400-1000 nm were acquired, and microbial cell counts were determined.

The noisy part of the raw relative reflectance spectra was removed, therefore, only wavelengths comprised between 500 and 940 nm were considered. Representative pixels of non-degraded, mild-degraded and degraded classes were selected taking into account the different patterns appearing in 2D scatter plots performed by plotting PC1 (principal component) against PC2 scores of images. Average spectra of each class were considered to classify the anonymous pixels into one of the three classes. Spectral angle mapper (SAM) distances were computed between the average spectrum of each quality class and each anonymous spectrum of the images. Each pixel was assigned to the class to which it computed the minimum distance. In general, images with the higher percentages of mild-degraded and degraded pixels corresponded to microbiological contents higher than 5 log cfu.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0530

Evaluación de calidad y nivel madurez en mangos cv. 'Manila' mediante visión por computador

Nayeli Velez Rivera¹, Jorge Chanona Pérez², Sergio Cubero³, Nuria Aleixos⁴, Georgina Calderón Domínguez⁵,
¹INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA AV. PLAN DE AYALA Y CARPIO S/N. COL. SANTO TOMÁS. C.P. 11340. MÉXICO, D.F. (MEXICO), ²INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA AV. PLAN DE AYALA Y CARPIO S/N. COL. SANTO TOMÁS. C.P. 11340. MÉXICO, D.F. (MEXICO), ³INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CRA. MONCADA-NAQUERA KM 5, MONCADA, ESPAÑA, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA DEPTO. INGENIERÍA GRÁFICA CAMINO DE VERA S/N, 46022 VALENCIA, SPAIN, ⁵INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA AV. PLAN DE AYALA Y CARPIO S/N. COL. SANTO TOMÁS. C.P. 11340. MÉXICO, D.F. (MEXICO), et al.

En los últimos años el consumo de mango se ha incrementado a nivel mundial debido a su alta demanda tanto en estado fresco como procesado. Por eso, el mercado requiere sistemas de evaluación de calidad eficientes y no destructivos para evaluar su madurez y los defectos que aparecen durante el manejo postcosecha de los frutos. Los sistemas de visión computarizada (SVC) son una herramienta útil y eficiente para evaluar la calidad de frutas, en comparación con los sistemas tradicionales que son destructivos, costosos, ineficientes y limitados para lotes pequeños. Así, en el presente trabajo se desarrolló un SVC que permite evaluar la calidad del mango cv. 'Manila' por estado de madurez, así como las manchas que aparecen en la etapa de senescencia debido a defectos no detectables en estado inmaduro de la fruta. El sistema desarrollado permite capturar imágenes desde diferentes ángulos de la fruta y analizar todas evitando los efectos adversos debidos a la curvatura propia del mango. Para evaluar la madurez de la fruta se emplearon los dos espacios de color (CIELAB y HSB) que son los más utilizados en el área agroalimentaria. Las estimaciones de madurez a partir del color de la epidermis del fruto se validaron mediante análisis fisicoquímicos, lo que permitió delimitar claramente tres fases de madurez (pre-climaterica, climaterica y senescente). Asimismo, la evolución de la aparición de manchas que ocurre en la senescencia pudo ser evaluada mediante el análisis de las imágenes, de esta forma se pudo también determinar su nivel de la calidad. Las fases establecidas en el análisis fisicoquímico se utilizaron para establecer un sistema de clasificación mediante análisis multivariado (Análisis de Componentes Principales y Análisis Discriminante). Esto permitió clasificar el 100 % de los mangos (para un lote de prueba de 117 y uno de validación de 39 mangos) usando solo 4 parámetros de color y el índice de madurez, mientras que hasta un 90 % de clasificación correcta se obtuvo al usar solo cuatro coordenadas de color (a^* , b^* , H y S). Esto demostró que el SVC desarrollado permite evaluar de forma eficiente y no destructiva los niveles de calidad y madurez de mangos cv. 'Manila' durante su almacenamiento y que susceptiblemente este podría ser implementado a procesos en línea y en tiempo real

Evaluation of the quality and maturity level of mangoes cv. Manila by computer vision

Currently mango consumption has increased worldwide due to its high demand in fresh and as well as processed products. The market requires non-destructive and efficient systems for quality evaluation and also for assess its ripening and the defects that appear during postharvest handling of fruits. Computer vision systems (CVS) are useful and efficient tools to evaluate the quality of fruit in comparison with traditional methods that usually are destructives, expensive, inefficient and restricted to evaluation of small number of samples. Thereby, in this contribution was developed a CVS for evaluate the quality of Manila mango by ripening state and the spots that appear on the senescence stage due to defects not detectable in the immature fruit. The system allows captures images from different angles and analyze the whole fruit, while avoiding adverse effects in the images due to the curvature of the fruit. For evaluate fruit ripening was used two color spaces that are the systems most used in the image processing applied to agricultural sciences. Ripening evaluation from the skin color of the fruit was validated by physicochemical analysis, which allow define three maturity phases (pre-climacteric, climacteric and senescent). Moreover, the evolution of dark spots that appear in the senescence could be evaluated by images analysis and this was useful to evaluation of quality level on the mangoes. The phases defined by physicochemical analysis were used to establish a classification system based on multivariate analysis (Principal Component Analysis and Discriminant Analysis). This methodology allowed classify 100% of the samples (a test batch of 117 mangoes and another set of validation with 39 fruit) by using 4 parameters of color and a ripening index, while which a proper classification until 90% was obtained by using only four color parameters. These results proved that the CVS developed was a method efficient and nondestructive for evaluation of ripening and quality of 'Manila' mangoes. This system has good possibilities to be implemented in online processes and in real time.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0533

Automatic sorting of dried figs based on computer vision systems.

Souraya Benalia¹, Giuseppe Zimbalatti², Sergio Cubero³, Jose Manuel Prats-Montalban⁴, Bruno Bernardi⁵,
¹MACHANICS SECTION DEPT. AGRARIA. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA FEO DI VITO, 89122 REGGIO CALABRIA, ITALY, ²MACHANICS SECTION DEPT. AGRARIA. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA FEO DI VITO, 89122 REGGIO CALABRIA, ITALY, ³INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CRA. MONCADA-NAQUERA KM 5, MONCADA, SPAIN, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA CAMINO DE VERA S/N, 46022 VALENCIA, SPAIN, ⁵MACHANICS SECTION DEPT. AGRARIA. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA FEO DI VITO, 89122 REGGIO CALABRIA, ITALY, et al.

Automatic sorting of dried figs based on computer vision systems.

El higo Ficus carica es una especie de clima templado reconocida por sus propiedades nutricionales. De hecho, esta fruta constituye un alimento importante para la población de la región mediterránea debido a sus propiedades dietéticas y saludables.

Por otra parte, la constante expansión del mercado mundial y las exigencias cada vez mayores de los consumidores obligan a las empresas a una constante innovación en tecnologías de poscosecha que garanticen la calidad excelente de todos los productos. En este contexto, el objetivo de este trabajo es el desarrollo de sistemas precisos y automáticos de inspección del color de los higos secos mediante visión por computador.

El color de la piel de higos pertenecientes a la Denominación de Origen Protegida Fichi di Cosenza (Italia) y de otros de diferente calidad se ha analizado mediante dos métodos basados en visión por computador. Por un lado se ha estimado el color de los higos de las dos categorías a partir imágenes obtenidas mediante una cámara digital y se ha comparado con el color medido mediante un colorímetro. Los datos de color se han analizado empleando diferentes espacios de color como CIEXYZ, CIELAB o HunterLab, además de índice de marrón (browning index). Estos análisis se han realizado mediante análisis de componentes principales (PCA) y análisis discriminante de mínimos cuadrados parciales (PLS-DA). Posteriormente, se ha puesto a punto un prototipo de inspección automática de fruta que se ha programado según los resultados de estos análisis para clasificar los higos según su color. Este prototipo consta de diversas unidades como la de recepción de la fruta, inspección mediante dos cámaras de muestreo progresivo y posterior separación por diferentes salidas.

Ambos métodos estadísticos mostraron buenos resultados separando los higos de las dos calidades estudiadas según los parámetros de color obtenidos mediante el colorímetro y el sistema de análisis de imagen. Sin embargo, el sistema basado en análisis de imagen resultó ser más preciso por su capacidad para explorar un área mayor y detectar diferencias de tonalidad entre regiones de cada higo dentro de cada clase, especialmente entre aquellos de más alta calidad. Los resultados de la inspección del color en línea empleando el prototipo de clasificación automática arrojaron un éxito del 99.5% al clasificar entre higos de ambas calidades. Sin embargo, el éxito bajó (89.0%) cuando se intentó diferenciar higos de distinta tonalidad dentro de cada calidad.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0546

1H HR MAS y relaxometría 2D para la determinación de calidad interna en manzanas

Angela Melado-Herreros¹, Pilar Barreiro², Palmira Villa-Valverde³, Eberhard Humpfer⁴

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID INGENIERÍA RURAL, ²UPM INGENIERÍA RURAL, ³UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ⁴BRUKER BIOSPIN

La vitescencia es un desorden fisiológico, que afecta a manzanas, en el que los espacios intercelulares se encuentran llenos de fluido. Puede aparecer en diferentes zonas del volumen de la manzana y existen distintos patrones de desarrollo: central y radial. En las áreas afectadas, el desarrollo de azúcares y alcoholes es diferente que en tejidos sanos, existiendo variaciones incluso dentro de una misma manzana según se deriva del análisis de muestras de tejido sano y afectado.

High Resolution Magic Angle Spinning (1H HR MAS) es una técnica de Resonancia Magnética Nuclear (NMR) que permite trabajar con muestras sólidas por medio del giro rápido de la muestra (~4-6 kHz) con un ángulo de $54.7\mu'$ en un campo magnético. La relaxometría 2D es una técnica de alta resolución de NMR que permite la caracterización micro-estructural de los alimentos, así como la distribución del agua en los mismos.

En este trabajo, se seleccionaron 7 manzanas, de entre 296 previamente estudiadas con imagen de resonancia magnética (MRI). Estas manzanas pertenecían a cuatro variedades: Ascara (2), Rebellón (2), Tempera (1) y Verde Doncella (2). Dichos frutos se sometieron a un estudio metabolómico mediante la técnica de HR MAS con el objeto de determinar cambios en los compuestos químicos: compuestos aromáticos (8-6.75 ppm), ácido málico (4.6-4.3 ppm), sacarosa y fructosa (4.25-3.5 ppm), ácido cítrico (3-2.6 ppm), ácido quínico (2.5-1.75 ppm) y etanol (1.5-1 ppm).

En las cinco primeras manzanas se tomaron tres muestras de tejido en las manzanas sanas (zona del corazón, centro y parte externa del mesocarpio) y seis en las afectadas, siguiendo un orden similar al anterior. En las dos últimas manzanas (Verde Doncella), las muestras de tejido se obtuvieron de áreas afectadas.

En total se adquirieron 24 espectros HRMAS de las cinco primeras manzanas y se les realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA) del que se deduce que las manzanas afectadas por vitescencia muestran una enorme segregación entre tejido sano y vitrescente, mientras que el tejido de las muestras sanas presenta poca variabilidad a lo largo de todo el tejido. De los espectros de HRMAS se deduce que los tejidos afectados presentan mayor concentración de α -glucosa, β -glucosa, ácido málico y compuestos aromáticos, mientras que los tejidos sanos presentan mayor cantidad de sacarosa.

Estos resultados serán comparados con la caracterización, por medio de relaxometría 2D de muestras similares, para comprender, tanto la composición química como su distribución, de la vitescencia en manzanas.

1H HR MAS and 2D relaxometry for internal quality assessment in apples

Watercore is a physiological disorder affecting apples, in which intercellular spaces appear filled with fluid. It can appear in different parts of the volume of the apple and two different patterns of development exist: block and radial. In affected areas, sugar and alcohol development is different than in healthy tissue. Moreover, intra-apple differences exist for affected fruits.

High Resolution Magic Angle Spinning (1H HR MAS) is a Nuclear Magnetic Resonance (NMR) technique that permits the analysis of solid samples by means of the rapid spinning (~4-6 kHz) with an angle of $54.7\mu'$ under a magnetic field. 2D relaxometry is a high resolution technique that permits both, the micro-structural characterization and the water distribution of foods.

In this work, 7 apples were selected among a pool of 296 samples that were screened with MRI. These apples belonged to four different cultivars: Ascara (2), Rebellón (2), Tempera (1) and Verde Doncella (2). Such fruits were submitted to a metabolomic study by HR MAS in order to determine changes on the chemical compounds: aromatic compounds (8-6.75 ppm), malic acid (4.6-4.3 ppm), sucrose and fructose (4.25-3.5 ppm), citric acid (3.2.6 ppm), quinic acid (2.5-1.75 ppm) and ethanol (1.5-1 ppm).

On the first five apples, three tissue samples were taken in sound apples (one from the core area, another from the centre part and another from the external part of the mesocarp). On affected fruits, six samples were obtained in a similar order as before. On the two last apples (Verde Doncella), tissue samples were obtained from affected areas.

In total 24 HRMAS spectra were acquired from the five first apples and a Principal Component Analysis (PCA) was applied, from which a separation between healthy and affected tissue was observed, while tissue from healthy samples presents small intra-apple variability. From spectra, also it was seen that watercored tissue presents higher concentration of α -glucose, β -glucose, malic acid and aromatic compounds, while in sound tissues higher sucrose content is found.

These results will be compared with the 2D relaxometry of similar samples in order to understand, not only the chemical composition but also its distribution, of watercore in apples.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0126

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO OPTIMIZADO EN AJO

Angel Martínez Romero¹, José María Tarjuelo Martín-Benito², Alfonso Dominguez Padilla³, Kelly Nascimento Leite⁴, José Arturo De Juan Valero⁵,

¹CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA CTRA. PEÑAS KM. 3,2. CP: 02071, ALBACETE, ²CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA CTRA. PEÑAS KM. 3,2. CP: 02071, ALBACETE, ³CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA CTRA. PEÑAS KM. 3,2. CP: 02071, ALBACETE,

⁴CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA CTRA. PEÑAS KM. 3,2. CP: 02071, ALBACETE, ⁵CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA CTRA. PEÑAS KM. 3,2. CP: 02071, ALBACETE, et al.

La viabilidad de la actividad agraria de regadío está condicionada por aspectos como la disponibilidad de agua y el incremento de los costes energéticos. Por ello, son muchos los esfuerzos enfocados a mejorar la productividad del agua de riego mediante técnicas de riego deficitario (RD). Este trabajo trata de definir estrategias de riego que mejoren la rentabilidad del ajo morado en el ámbito de la Identidad Geográfica Protegida "Ajo Morado de Las Pedroñeras" (IGPAMP) (España) en función de la disponibilidad de agua de riego mediante la aplicación de técnicas de Riego Deficitario Controlado Optimizado (RDCO) y el año del Año Meteorológico Típico (AMT).

El modelo propuesto por FAO-33 estima el rendimiento a partir de una función que relaciona la evapotranspiración actual frente a la máxima (ETa/ETm) en diferentes estados de desarrollo del cultivo. Este modelo se aplica este para el ajo bajo las condiciones climáticas de Castilla-La Mancha y con los coeficientes de cultivo (Kc) (0.40-1.0-0.6) y los factores de respuesta al rendimiento (Ky) (0.45, 0.75, 0.30) calibrados, obtenidos durante tres años de ensayos (2000 a 2002) en Albacete (España).

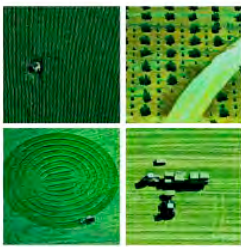
La estrategia de riego que conduce a la mayor producción en el ámbito de la IGPAMP se determinó, aplicando técnicas de RDCO, para tres grados de estrés (0.9, 0.8 y 0.7) (definidos por el ratio ETa/ETm diarios acumulados) utilizando un software de optimización y los AMTs generados a partir de 18 estaciones climáticas.

Para las condiciones climáticas en los tres años estudiados, con la restricción en la que la relación ETa/ETm \geq 0.8 para el periodo de Kc (I) (que garantiza la nascencia y el establecimiento del cultivo), la metodología RDCO puede incrementar la productividad del agua comparada con una estrategia de Riego Deficitario Constante (RDC) durante el ciclo del cultivo. El mayor incremento de rendimiento se obtuvo para un déficit objetivo de 0.7, con aumentos de hasta el 9% al comparar ambas estrategias de riego. La combinación de las técnicas de RDCO y AMT permitió generar información espacial de RDCO en el ámbito de la IGPAMP. La aplicación de la técnica de RDCO frente al RDC puede incrementar entre el 3% y el 9% los rendimientos del ajo en el ámbito de la IGPAMP, y repercutir en mayor medida en la rentabilidad del cultivo. La combinación de las técnicas de RDCO y AMT puede incrementar la eficiencia del uso del agua tanto a escala de parcela como de cuenca.

IRRIGATION SCHEDULING FOR GARLIC BY USING THE OPTIMIZED REGULATED DEFICIT IRRIGATION

Aspects as water availability and increasing energy costs condition the viability of irrigation activities in many areas of the world. Due to it, a great effort has been put in to improve the water productivity of crops through deficit irrigation (DI). This paper aims to determine the most suitable irrigation strategy for improving the profitability of purple garlic in the Protected Geographical Indication "Ajo Morado de Las Pedroñeras" (PGIAMP) (Spain) depending on the availability of water resources through Optimized Regulated Deficit Irrigation (ORDI) and Typical Meteorological Year (TMY) methodologies. The model proposed by FAO-33 for estimating crop yield as a function of the actual versus maximum evapotranspiration ratio (ETa/ETm) in the different growth stages was used. By apply this model for garlic crop under the weather conditions of Castilla-La Mancha the values calibrated of crop coefficient (Kc) (0.40-1.0-0.6) and crop yield response factor (Ky) (0.45, 0.75, 0.30) were used. These were obtained from experiments that were carried out between 2000 and 2002 in Albacete (Spain).

The ORDI methodology was used to determine the irrigation strategy for each growth stage that produces the highest yield in the PGIAMP for three (0.9, 0.8, and 0.7) certain overall deficit target (accumulated daily ETa divided by the accumulated daily ETm for the whole crop cycle) using an optimization software and the TMYs generated from the climatic data of 18 weather stations. For the climatic conditions of the three studied years, and inserting in the optimiser the restriction of reaching ETa/ETm \geq 0.8 during the Kc (I) for guarantying nascence and establishment, the ORDI methodology can lead to an increase in water productivity compared with the irrigation strategy where the stress levels remain constant during the whole growth cycle (CDI). So, the highest increase in yield is for an overall ETa/ETm target of 0.7, but the differences between ORDI and CDI strategies are low (< 9% in the most favourable case). The combination of ORDI and TMY methodologies allowed generating spatial recommendations of most suitable deficit irrigation strategies for garlic in the PGIAMP. ORDI may slightly increase garlic yield in the IGPAMP by 3 to 9% compared with the CDI strategy, which is significantly increasing due to the high profitability of this crop in the area. The combination of ORDI with TMY may increase the water use efficiency at farm and/or basin scale.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0224

CALIBRACIÓN DEL MODELO AquaCrop CON UN CULTIVO DE PATATA (*Solanum tuberosum* L.) EN CONDICIONES SEMIÁRIDAS

Francisco Montoya¹, Alfonso Domínguez², José Fernando Ortega³, Juan Ignacio Córcoles⁴, Débora Camargo⁵
¹CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA, ²CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA, ³CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA, ⁴CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA, ⁵CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA

Introducción y objetivos

Los modelos de simulación de cultivos pueden ser una herramienta muy útil para mejorar la productividad del agua de riego. Uno de los modelos más utilizados en la actualidad es el modelo AquaCrop. En el manual del modelo es posible encontrar el cultivo de la patata ya parametrizada, aunque con un nivel de calibración bajo. El objetivo de este trabajo es calibrar el modelo AquaCrop (versión 4.0) para la simulación de un cultivo de patata (*Solanum tuberosum* L.) bajo las condiciones semiáridas de La Mancha Oriental (España).

Materiales y Métodos

Se han utilizado los datos experimentales de campo obtenidos durante la campaña de 2011 en un ensayo de déficit hídrico en patata, cv Agria, en la pedanía de Aguas Nuevas (T.M. de Albacete), bajo sistema de riego pivót.

En el ensayo se estudió y evaluó la respuesta del cultivo a cuatro niveles diferenciados de aporte de agua (60%, 80%, 100% y 120% de la ETm). Para ello, en un cuarto del pivót, se establecieron tres repeticiones distribuidas al azar que constituyen 12 parcelas experimentales localizadas entre el tercer y cuarto tramo del pivót. La calibración de la patata con AquaCrop se realiza para los parámetros de biomasa, rendimiento e índice de cosecha (HI), ajustando al máximo los valores simulados y observados mediante el coeficiente de regresión lineal (R²), la raíz del error cuadrático medio (RMSE) y el índice de Willmott "d".

Resultados y Discusión

El análisis estadístico de los resultados muestra que la bondad de ajuste de la biomasa, el rendimiento y el HI, observado y simulado, son adecuados (74%, 86% y 64%, respectivamente), teniendo en cuenta todos los resultados de las simulaciones sin diferenciar tratamientos.

El modelo tiende a infraestimar los resultados observados, obteniéndose las mayores desviaciones, con cerca del 10% para biomasa y rendimiento, en los dos tratamientos más deficitarios. Según otros autores esta diferencia es aceptable, siendo necesario validar los parámetros calibrados con los datos de un segundo año.

Conclusiones

El modelo AquaCrop 4.0 simula de manera adecuada los diferentes tratamientos hídricos practicados en el cultivo de la patata, considerándose por tanto, una herramienta eficaz para la ayuda en la toma de decisiones.

CALIBRATION OF AquaCrop MODEL WITH A POTATO CROP (*Solanum tuberosum* L.) UNDER SEMIARID CONDITIONS

Introduction and objectives

*Among others, sustainable development implies, to make an efficient use of resources. Crop simulation models may be useful tools for improving the productivity of irrigation water. Nowadays, AquaCrop is one of the most used models. The values of the variables required for simulating a potato crop (*Solanum tuberosum* L.) are included in the user's manual, but authors advise about the necessity of increasing the reliability on these values. The aim of this paper is to calibrate AquaCrop model (version 4.0) for the simulation of a potato crop under the semiarid conditions of Eastern Mancha agricultural system (Spain).*

Material and Methods

Data of a potato (cv. Agria) water deficit experiment carried out during 2011 in Aguas Nuevas (Albacete, Spain), were used. The trial studied the crop response to four different levels of water supply (60%, 80%, 100% and 120% of ETm) using a centre pivot irrigation system. Three replicates for each treatment (12 plots) were established with a random distribution. These plots were located between the third and fourth span of the pivot. The calibration is performed for biomass, yield, and harvest index (HI) parameters, fitting simulated and observed values using some statistics (linear regression coefficient (R²), root mean square error (RMSE), and Willmott's index "d").

Results and Discussion

Statistical analysis of the results shows a suitable goodness of fit between observed and simulated values of biomass, yield, and HI (74%, 86% and 64%, respectively). These results were obtained for all the data as a whole.

The model tends to underestimate simulated yields, mainly in the most deficit treatments (around 10% deviations for biomass and yield). According to other authors this difference is acceptable, but it is required to validate the calibrated parameters with data from a second year experiment.

Conclusions

AquaCrop 4.0 simulates in a suitable way the response of potato to different water deficit strategies. So, this model can be considered as an effective decision support tool.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0281

PROGRAMACIÓN DE RIEGOS UTILIZANDO EL AÑO METEOROLÓGICO TÍPICO

Alfonso Domínguez¹, Ángel Martínez-Romero², José María Tarjuelo³, Arturo De Juan⁴, Ramón López-Urrea⁵,

¹CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA (CREA) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA CARRETERA DE LAS PEÑAS KM. 3.2, 02071, ALBACETE, SPAIN, ²CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA (CREA) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA CARRETERA DE LAS PEÑAS KM. 3.2, 02071, ALBACETE, SPAIN, ³CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA (CREA) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA CARRETERA DE LAS PEÑAS KM. 3.2, 02071, ALBACETE, SPAIN, ⁴CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA (CREA) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA CARRETERA DE LAS PEÑAS KM. 3.2, 02071, ALBACETE, SPAIN, ⁵INSTITUTO TÉCNICO AGRONÓMICO PROVINCIAL (ITAP) C/GREGORIO ARCOS, S/N APDO. 451, 02080, ALBACETE, SPAIN, et al.

El Año Meteorológico Típico (TMY) se utiliza generalmente para el dimensionamiento de sistemas de control climático industrial, siendo utilizado en la agricultura para el diseño de invernaderos. El objetivo es adaptar esta metodología para emplearla en el asesoramiento de riegos, en este caso de la Indicación Geográfica Protegida "Ajo Morado de Las Pedroñeras" (PGIAMP) (España).

Un TMY está formado por 12 meses de años individuales, estadísticamente seleccionados para reproducir las condiciones típicas de la zona de unos determinados índices. Para adaptar esta metodología a los calendarios de riego, los pesos (WS) asignados a cada índice (habiendo sido seleccionados: evapotranspiración de referencia (ET_o), precipitación (P), temperatura mínima (T_{min}) y máxima (T_{max})) fueron determinados comparando los TMYs obtenidos para cuatro combinaciones diferentes de pesos con los TMYs de referencia (obtenidos asignando a cada índice el máximo peso).

Para el desarrollo de los TMYs se utilizaron los datos climáticos de 2001-2011 de 18 estaciones ubicadas en PGIAMP. Para reducir el número de TMYs necesarios, los datos medios anuales de T_{media}, ET_o y P fueron estadísticamente analizados mediante el test de Duncan, obteniendo tres grupos de estaciones. P muestra la mayor variabilidad, mientras que en el resto la variabilidad es mucho menor. Esto implica que ET_o y T son muy similares año tras año, y que muchos meses analizados son similares. Por tanto, P es el índice más relevante, siendo los WS determinados para ET_o, P, T_{min}, y T_{max}: 30/100, 60/100, 5/100 y 5/100, respectivamente.

Los tres TMYs obtenidos fueron comparados con la media anual de T_{max} y T_{min}, y con el acumulado anual de P y ET_o de cada estación individual para cada año de la serie, encontrando que los resultados se encuentran dentro de un rango aceptable, determinado por la desviación estándar de los datos anuales.

El uso de TMY puede ser interesante en la gestión de zonas regables. Las series climáticas generadas pueden ser utilizadas para estimar las necesidades medias anuales de los cultivos o el rendimiento esperado bajo diferentes escenarios de riego deficitario. La principal ventaja frente a un año medio es la utilización de datos diarios no modificados, lo que implica mayor variabilidad y una perfecta correlación entre las variables.

IRRIGATION SCHEDULING USING THE TYPICAL METHEOROLOGICAL YEAR METHODOLOGY

Typical Meteorological Year (TMY) is widely used for designing climate control systems, and its use in agriculture is limited to greenhouses. The aim is to adapt the TMY methodology for irrigation schedule advisory, in this case in the Protected Geographical Indication "Ajo Morado de Las Pedroñeras" (PGIAMP) (Spain).

A TMY consists of 12 months selected from individual years and concatenated to form a complete year. The months selected were chosen from statistics determined by the following indices commonly used for irrigation scheduling: reference evapotranspiration (ET_o), rainfall (P), and minimum (T_{min}) and maximum temperature (T_{max}). For adapting this methodology to irrigation schedule, the weighted sum (WS) for each index was determined comparing the TMYs obtained through four different weight combinations with the reference TMYs (calculated assigning to each factor the maximum weight).

The 11 years of daily climatic data (2001-2011) for TMY development were from the 18 weather stations in PGIAMP. For decreasing the number of required TMYs annual data (average temperature (T_{ave}), accumulated ET_o and P) were statistically analyzed with a Duncan test to group stations.

The Duncan test grouped the weather stations in three groups. Rainfall is the parameter with the greatest variability, while the others show much lower values. This implies that ET_o and T conditions are very similar from year to year, and many months are similar in the long-term series. So, P is the most relevant parameter. The WS values determined for ET_o, P, T_{min}, and T_{max} were 30/100, 60/100, 5/100, and 5/100, respectively.

The three TMYs data series generated were compared with the annual average of T_{max} and T_{min}, and with the annual accumulated P and ET_o of each individual weather station for the series studied, falling within an acceptable range determined by the standard deviation of the annual data.

The use of the TMY methodology is of interest when managing irrigated areas. The climatic series generated may be used for estimating the average annual water requirements of crops or the expected yield under different water deficit scenarios. The main advantage of this methodology is the use of unmodified daily data compared with an average climatic year, which implies greater variability and a perfect correlation among variables.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0304

Efecto del riego deficitario controlado sobre la producción y calidad en el tomate de industria.

Rafael Fortes Gallego¹, Maria Del Henar Prieto Losada², Inmaculada Lahoz García³, Juan Ignacio Macua González⁴, Salvador Rosello Ripollés⁵,

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA, ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA, ³INSTITUTO NAVARRO DE TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURAS AGROALIMENTARIAS, ⁴INSTITUTO NAVARRO DE TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURAS AGROALIMENTARIAS, ⁵UNIVERSITAT JAUME I DE CASTELLÓN, et al.

Las normas actuales de uso racional del agua y una escasez generalizada han generado una fuerte necesidad de crear estrategias orientadas a mejorar la eficiencia de su uso.

El objetivo es evaluar la respuesta de cuatro variedades de tomate de industria en dos localidades diferentes (Extremadura y Navarra) a un déficit hídrico a partir de la fase de cuajado de frutos como base para el diseño de estrategias de riego deficitario controlado que optimicen la eficiencia en el uso del agua, a través del estudio de la producción y calidad de la cosecha.

El ensayo realizado en 2012 tuvo un diseño estadístico en parcelas divididas donde el factor principal fue la variedad (H9997, H9661, IZI 24424 y H9036) y el factor secundario (dosis de riego; 75%, 50% y 100% ETc) con cuatro repeticiones. El riego deficitario solo fue aplicado durante la fase fenológica después del cuajado de todos los frutos, aplicándose antes el tratamiento 100% ETc.

Los resultados muestran que dentro de una misma variedad todos los tratamientos deficitarios obtuvieron producciones similares al control, solo se observa diferencias en el caso de la variedad H9036 que fue la variedad más productiva, en este caso una reducción del 50% del agua aplicada si genero un descenso de la producción. Indicándonos que al resto de las variedades se le aplico una mayor cantidad de agua de la necesaria y los tratamientos deficitarios no afectaron, ni al desarrollo de la planta ni a la productividad.

En Navarra, en todas las variedades se ha producido un descenso de producción al disminuir la cantidad de agua aplicada al cultivo respecto al tratamiento control, mayor con la dosis del 50%. No obstante estas diferencias de producción entre tratamientos sólo han llegado a ser significativas en las variedades H-9036 y H-9661, en las que una disminución del 50% en el agua de riego contribuye a una reducción importante de cosecha.

En el caso de los parámetros de calidad, en las dos localidades se observa un mayor contenido en sólidos solubles en tratamientos más deficitario en todas las variedades.

Los resultados obtenidos durante este primer año de ensayo indican que en algunas variedades, con una menor aplicación de agua se ha podido conseguir una producción y desarrollo similar al tratamiento según las necesidades de la planta, y se ha alcanzado un mayor valor de grado brix.

Effect of controlled deficit irrigation strategy on yield and quality on processing tomato.

The lack of water and the actual norms into water use have generated new strategies to improve water use efficiency. All this make necessary the use of new agricultural technical aimed to reach a better control into the water use on agricultural management. The objective of this work is to evaluate four cultivar of processing tomato in two different locations (Extremadura and Navarra) through applying controlled deficit irrigation into the crop ripen phase. This work pretend to design irrigation strategies to optimize water use, for this the production and yield quality were studied. H9997, H9661, IZI 24424 and H9036 cultivars were studied on 2012 in Navarra and Extremadura. The statistical design was split plot where the main factor was the variety and the second factor was the irrigation rate (75%, 50% and 100% ETc) with four replications. Deficit irrigation (75 and 50% ETc) only was applied during the phenological stage after fruit ripen, in the rest of the crop stages were applied all water requirements (100% ETc). There no difference in production between deficient irrigations treatments and control. In H9036 cultivar, the more productive, there is a decline of production where we applied only 50% of the crop water needs. This indicates that controlled deficit irrigation don't have influence into crop development or plants production in mostcases. In Navarra all cultivars had less production using deficit irrigation, higher in the case of 50% crop water needs treatments. However these decreases in production were not significant, except in the case of H-9036 and H-9661 cultivars, where 50% treatment meant a significant production decline. Degrees brix, main quality factor on processing tomato, were higher applying controlled deficit irrigation in all cultivars. The results show that in some cultivars controlled deficit irrigation improves Brix degrees without a lack of production, and that is possible to keep the production yield applying less water than initially thought.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0305

Evaluación del efecto del estrés hídrico en las diferentes fases de cultivo de tomate sobre la calidad y la producción.

Rafael Fortes Gallego¹, Maria Del Henar Prieto Losada², Jose Angel Gonzalez García³, Sandra Millan⁴, Carlos Campillo Torres⁵

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA, ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA, ³CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA, ⁴CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA, ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA

Las normas actuales de uso racional del agua y una escasez generalizada han generado una fuerte necesidad de crear estrategias orientadas a mejorar la eficiencia de su uso. A partir de un mayor control del agua aplicado mejorando su eficiencia, se precisa la realización de técnicas de manejo del riego en cultivos; Cálculos de necesidades hídricas de cultivo adaptados a la zona de cultivo, estrategias de riego deficitario, para situaciones de disponibilidad limitada de agua y para ajustar la producción a una calidad demandada que permitan optimizar la productividad del agua en la horticultura.

El objetivo de este trabajo es evaluar la respuesta del cultivo de tomate de industria a un déficit hídrico creciente en diferentes estados fenológicos como base para el diseño de estrategias de riego deficitario controlado que optimicen la eficiencia en el uso del agua, a través del estudio de la producción y calidad de la cosecha.

Para desarrollar los objetivos del proyecto, se realizó un ensayo sobre un cultivo de tomate de industria, durante los años 2011 y 2012 en el centro de investigación finca La orden-valdesequera. El diseño estadístico utilizado fue en parcelas divididas donde el factor principal fue (la fase fenológica de aplicación; transplante (T), Floración (F), Cuajado (C) y Fruto Rojo (R)) y el factor secundario (dosis de riego; 25%, 50% y 100% ETc). El riego deficitario (25 y 50 % ETc) solo fue aplicado durante la fase fenológica correspondiente, aplicándose antes y después el agua según necesidades hídricas (100%ETc). Los resultados indican una bajada de producción en el tratamiento T25 que sufrió un ligero déficit durante la fase de transplante. Los tratamientos que obtuvieron una menor producción respecto al tratamiento control (15% menos de producción) fueron C50 y F50, siendo los más deficitarios C25 y F25 (20% menos de producción) los que más sufrieron los efectos del estrés observándose una mayor sensibilidad durante la fase de floración y cuajado. En relación con la calidad, se observó un mayor peso de fruto en los tratamientos T100, R25 y R50. Con respecto a la calidad, como cabía esperar el tratamiento más deficitario F25 obtuvo un mayor grado brix respecto al resto de los tratamientos, sin embargo esta aumento conllevó a una menor producción en el cultivo.

Evaluation of water stress at different growth stages on processing tomato yield and quality.

The lack of water and the actual norms into water use have generated new strategies to improve water use efficiency. All this make necessary the use of new agricultural technical aimed to reach a better control into the water use on agricultural management. Determine crop water requirements adapted to the growing area, deficit irrigation strategies for situations of limited availability of water and to adjust production allow optimizing water productivity in horticulture. The aim of this study was to evaluate the response of water stress into different phenological phases in processing tomato. Quality and yield was measured into the crop, especially Brix degree, a fundamental parameter for the processing tomato industry. The field research was conducted on 2011 and 2012 at a farm belonging to La Orden-Valdesequera research center, in the proximity of Badajoz (southwest Spain). The statistical design was split plot where the main factor was the phenological stage and the secondary factor was the irrigation rate. 25% (T25), 50% (T50) and 100% (T100) water needs were applying into four different phenological phases (transplant (T), flowering (F), fruit set (C) and ripen fruit (R)). Deficit irrigation (25 and 50% ETc) was applied only during the corresponding phenological phase, before and after applying 100% ETc. Production decreased in treatments T25, T50, F25, F50, C25 and C50, but degrees brix increased. T100, R50 and R25 were the most productive, R treatment obtained similar production as control treatment (T100) but degrees brix increased. Therefore controlled deficit irrigation in the last stage of the crop can improve degrees brix without a lack of production yield.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0311

El riego deficitario controlado mantiene la calidad de la nectarina extratemprana mínimamente procesada

Natalia Falagán Sama¹, Encarnación Aguayo Giménez², Perla A. Gómez Di Marco³, Francisco Artés Hernández⁴, Jose María De La Rosa Sánchez⁵,

¹GRUPO POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN. DPTO. INGENIERÍA DE ALIMENTOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. ETSIA-UPCT. PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA. TEL. +34968 325750 , ²GRUPO POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN. DPTO. INGENIERÍA DE ALIMENTOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. ETSIA-UPCT. PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA. TEL. +34968 325750 , ³UNIDAD CALIDAD ALIMENTARIA Y SALUD. INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL (IBV-UPCT). CAMPUS MURALLA DEL MAR. 30202 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA. , ⁴GRUPO POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN. DPTO. INGENIERÍA DE ALIMENTOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. ETSIA-UPCT. PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA. TEL. +34968 325750 , ⁵GRUPO SUELO-AGUA-PLANTA. DPTO. PRODUCCIÓN VEGETAL. ETSIA-UPCT. , et al.

La aridez de los agrosistemas mediterráneos requiere aplicar estrategias de riego deficitario controlado (RDC). Este trabajo estudia la influencia del RDC sobre la calidad postcosecha y tras el procesado mínimo de nectarina extratemprana "Viowhite". Se establecieron tres tipos de riego: Testigo, con aporte hídrico del 100% de la evapotranspiración (ETc), Sobrerregado, con el 120 % de la ETc y RDC, irrigado durante el cultivo como el Testigo excepto durante el crecimiento del fruto y la postcosecha, donde se regó al 60 y 80% del Testigo, respectivamente. Los frutos cosechados en su madurez comercial se procesaron en fresco en 6-8 piezas y se envasaron en tarrinas de polipropileno herméticamente selladas, conservándose 8 días a 5°C. En el interior se generó una atmósfera pasiva de 15,5 kPa O₂ y 3 kPa CO₂. En los días 0, 5 y 8 se evaluaron los sólidos solubles totales (SST), pH, acidez titulable (AT), vitamina C y la calidad microbiana y sensorial. No hubo diferencias en el pH, AT y SST entre tratamientos de riego y periodos de conservación. La evaluación sensorial y microbiana mostró valores superiores al límite de comercialización durante todo el almacenamiento. Los frutos sometidos a estrés hídrico (Sobrerregado y RDC), mostraron más vitamina C al cosechar que los Testigo (14,95 ± 0,42 y 14,39 ± 0,78 vs. 12,68 ± 0,22 mg vit C/100 g p.f., respectivamente). Esta diferencia se incrementó a los 5 días (24,88 ± 0,02 y 29,35 ± 0,30 vs. 15,18 ± 0,65 mg vit C/100 g p.f.). Al final de la conservación, la degradación de vitamina C llegó a niveles similares en todos los tratamientos. Como principal conclusión la nectarina "Viowhite" cultivada bajo RDC, con 3.282 m³ de ahorro de agua, mostró una calidad global similar a la Testigo y con un mayor contenido en vitamina C.

Deficit irrigation keeps overall quality of fresh-cut extraearly nectarine

Due to aridity and scarce water resources in the Mediterranean agricultural systems cultivation should be based on deficit irrigation strategies (DI). This work studies the effects of DI on postharvest quality and minimal processing of white flesh extraearly picked 'Viowhite' nectarine. Three types of irrigation were established: Control, watered at 100% of crop evapotranspiration (ETc); Overirrigated, watered at 120% of ETc; and DI, watered as Control, except during the two most critical phases (fruit growth and after harvesting), when the trees were irrigated at 60 and 80% of Control, respectively. Harvested fruits at commercial ripening stage were cut in 6-8 pieces and packaged in hermetically sealed polypropylene trays for generating a passive modified atmosphere of around 15.5 kPa O₂ and 3 kPa CO₂. Trays were stored up to 8 days at 5°C. On days 0, 5 and 8, total soluble solids (TSS), pH, titratable acidity (TA) and vitamin C, were analyzed. Microbial counts and sensory quality was also monitored. As results no differences in pH, TA and SST among irrigation treatments or days were found. Throughout storage, sensory and microbial evaluation showed values above the commercial limit. For vitamin C, fruits grown under water stress (Overirrigated and DI) showed higher values on the harvest day than Control fruits (14.95 ± 0.42 and 14.39 ± 0.78 vs 12.68 ± 0.22 mg vit C/100 g fw, respectively). This difference increased at day 5 (24.88 ± 0.02 and 29.35 ± 0.30 vs 15.18 ± 0.65 mg vit C/100 g fw, respectively). At the end of chilling storage, degradation of vitamin C reached similar levels in all treatments. As main conclusion, at harvest as well as after minimal processing and shelf life, DI nectarines saving 3.282 m³ of water showed similar overall quality and a higher vitamin C than Control fruits.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0319

Producción y caracterización físico-química de granada cultivada bajo riego deficitario

M^a Elisa Peña Estevez¹, Francisco Artés-Hernández², Encarna Aguayo³, Alejandro Galindo⁴, Francisco Artés⁵

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT) INGEN. ALIMENTOS Y EQUIP. AGRICOLA PASEO ALFONSO XIII, 48, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT) INGEN. ALIMENTOS Y EQUIP. AGRICOLA PASEO ALFONSO XIII, 48, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT) INGEN. ALIMENTOS Y EQUIP. AGRICOLA PASEO ALFONSO XIII, 48, ⁴CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA (CSIC) DEPARTAMENTO DE RIEGO CC 164. 30100 ESPINARDO, MURCIA ESPAÑA., ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT) INGEN. ALIMENTOS Y EQUIP. AGRICOLA PASEO ALFONSO XIII, 48

En zonas de gran escasez de agua es necesario reducir el aporte hídrico a los cultivos frutícolas aplicando estrategias de riego deficitario controlado (RDC) capaces de mantener la producción sin perjudicar la calidad. Debido a la escasa información existente en este campo, este trabajo presenta la caracterización físico-química de granada "Mollar de Elche" cultivada en la Región de Murcia bajo tres sistemas de riego: Control: regado por encima de las necesidades hídricas (evapotranspiración -ETc-) durante todo el cultivo (120% ETc) (día juliano -DJ- 283); T1: regado como el Control hasta DJ 267 + supresión de riego durante 16 días (DJ 267-283), y T2: regado como el Control hasta DJ 257 + supresión de riego durante 26 días (DJ 257-283). Se analizaron los frutos cosechados de 12 árboles, 4 árboles por tratamiento. En promedio no hubo diferencias entre tratamientos en el rendimiento (alrededor de 60 ± 4 kg/árbol), si bien las muestras de T1 y T2 presentaron más frutos rajados (36% y 51% respectivamente, vs 12% en el Control) y menores diámetros ecuatorial y polar. El pH, la acidez titulable y los sólidos solubles fueron menores en las granadas de RDC, aunque sin diferencias en el índice de madurez con el Control. En cuanto al color, los frutos de T1 y T2 tendieron a ser más rojos que los del Control y los de T2 lo fueron significativamente. No se observaron diferencias en la firmeza. Como principales conclusiones se puede indicar que los tratamientos de RDC no afectaron el rendimiento global y proporcionaron granadas de buena calidad. Sin embargo, el rendimiento neto fue menor por el alto porcentaje de frutos rajados. Es necesario continuar los estudios para optimizar el momento de aplicar el déficit hídrico y evitar sus efectos negativos.

Production and physicochemical characterization of pomegranate grown under regulated deficit irrigation

The use of regulated deficit irrigation (RDI) strategies is an interesting approach for reducing water intake from fruit crops in areas with high water scarcity. This may allow important water savings without compromising yield and commercial quality. Due to the limited information available on this topic, this study examines the physical and chemical characterization of pomegranate 'Mollar de Elche' cultivated in the Mediterranean area (Murcia's Region). Trees were exposed to three irrigation systems: Control: watered over crop requirements (potential evapotranspiration -ET₀-) during the whole cultivation period (120% ET₀) (Julian days -JD- 283); T1: watered as control until JD 267 + irrigation suppression during 16 days (JD 267-283), and T2: watered as Control up to JD 257 + irrigation withdrawal for 26 days (JD 257-283). Fruits harvested from 12 trees, 4 trees by treatments, were analyzed. On average, there were no differences between treatments in yield (around 60 ± 4 kg/tree). However, T1 and T2 presented a significant amount of fruits with cracking when compared to Control (36%, 51% and 12% respectively) and smaller size, due to lower equatorial and polar diameters. The pH, titratable acidity and soluble solids content were lower in pomegranates coming from RDI than for Control, but no differences were observed for the maturity index. Related to color, fruits from T1 and T2 had a deeper red color, being those coming from T2 significantly redder those from the Control. No differences in fruit firmness were detected. As conclusions, RDI allowed to obtain fruits with overall good quality without affecting the global yield. However, the net yield was lower due to the higher incidence of fruit cracking. Further studies are necessary to optimize length stage at which deficit irrigation are applied, avoiding its negative effects.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0320

Experiences of deficit irrigation strategies on young orange trees: effects on physiological response and fruit quality

Giuseppe Luigi Cirelli¹, Fiorella Stagno Stagno², Salvatore Barbagallo³, Simona Consoli⁴, Rosaria Parisi⁵,

¹UNIVERSITY OF CATANIA DIPARTIMENTO DI GESTIONE DEI SISTEMI AGROALIMENTARI E AMBIENTALI VIA S. SOFIA 100 - 95123 CATANIA (ITALIA),

²UNIVERSITY OF CATANIA DIPARTIMENTO DI GESTIONE DEI SISTEMI AGROALIMENTARI E AMBIENTALI VIA S. SOFIA 100 - 95123 CATANIA (ITALIA),

³UNIVERSITY OF CATANIA DIPARTIMENTO DI GESTIONE DEI SISTEMI AGROALIMENTARI E AMBIENTALI VIA S. SOFIA 100 - 95123 CATANIA (ITALIA),

⁴UNIVERSITY OF CATANIA DIPARTIMENTO DI GESTIONE DEI SISTEMI AGROALIMENTARI E AMBIENTALI VIA S. SOFIA 100 - 95123 CATANIA (ITALIA),

⁵UNIVERSITY OF CATANIA DIPARTIMENTO DI GESTIONE DEI SISTEMI AGROALIMENTARI E AMBIENTALI VIA S. SOFIA 100 - 95123 CATANIA (ITALIA),

et al.

Experiences of deficit irrigation strategies on young orange trees: effects on physiological response and fruit quality

Salvatore Barbagallo, Giuseppe Luigi Cirelli, Simona Consoli, Rosaria Parisi, Fiorella Stagno

Department of Agri-Food and Environmental Systems Management – University of Catania (Italy)

Francesco Intrigliolo, Giancarlo Rocuzzo

Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (CRA-ACM), Acireale (CT), Italy

Sustainability of irrigated agriculture is a critical issue in the whole Mediterranean regions. In these areas citrus orchards, requiring large amount of water for their production, have a relevant impact on the sustainability of the primary sector. Italy is the third largest citrus producer after Spain and Egypt (FAO, 2010) and Sicily (Southern Italy) has 55% of the total agricultural area covered by orange orchards, which represents a relevant component of the gross national product (GNP).

In reason of the general decline of water resources for the agricultural sector, worldwide attention is focused on strategies optimizing water resources, by reducing losses and defining more efficient water allocations during water scarce periods or droughts; it is the case of Deficit Irrigation (DI) strategies. In particular, Regulated DI criteria are, generally, able to improve water productivity and reduce irrigation volumes by imposing water deficits on crops during noncritical growth periods. The success of DI strategies depends on water stress management, i.e. the timing and severity of the applied water stress. In this sense, methods that monitor plant stress indicators are needed when DI strategies are applied.

*The study herein proposed reports the application of DI strategies on young orange orchards [*Citrus sinensis* (L) Osbeck] cv 'Tarocco Sciara' C 1882 grafted on Carrizo citrange (*Citrus sinensis* Osb. x *Poncirus trifoliata* Raf.), during 2010-2011 years in Sicily. Physiological and agronomic responses of the young orange trees to DI strategies were investigated during the trials. To assess the usefulness for plant water status detection, indicators such as canopy temperature, stem water potential, stomatal conductance, changes in vapour pressure deficit (VPD) were analysed.*

Results showed that water savings achieved in the most stressed treatments, irrigated at 50% of crop evapotranspiration during summer, have slightly impaired plant vegetation growth.

Canopy temperature (T_c) results a reasonable quantitative water stress parameter for the studied plant. In fact, as suggested by several recent applied studies, continuous measurements of T_c could be a useful tool for scheduling deficit irrigation.

DI strategies did not affect significantly yield, although some differences were noticed in fruit quality parameters.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0347

Estudio del Sistema radicular en vides sometidas a RDC y PRD. Repercusión sobre el estado hídrico y el desarrollo vegetativo

Pablo Botía Ordaz¹, Pascual Romero Azorín²

¹INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDA) CITRICULTURA C/ MAYOR S/N, 30150, LA ALBERCA, MURCIA, ESPAÑA, ²INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDA) VITICULTURA C/ MAYOR S/N, 30150, LA ALBERCA, MURCIA, ESPAÑA

Un ensayo de RDC (Riego Deficitario Controlado) y PRD (Riego Parcial de Raíces) fue realizado en 2011 en un viñedo, de 13 años de edad, de la variedad Monastrell (sin. Mourvedre) sobre patrón 1103P en Jumilla, Murcia (España). En ambos sistemas de riego se aplicó el mismo volumen de agua (1000 m³/ha/año) regándose al 20% de la evapotranspiración del cultivo (ET_c) durante la fase de brotación-cuajado (Abril-Mayo), al 13% ET_c de cuajado a envero (Junio-Julio) y al 25% ET_c de envero a cosecha (Agosto-mitad de Septiembre). A principios de Agosto, se obtuvieron imágenes "in situ" del perfil del suelo (0-60cm) en ambos sistemas mediante un escáner de raíces CI-600, las cuales fueron procesadas utilizando un software específico (WinRhizo Tron v. 2007b). Además, en las mismas vides se midió el contenido de humedad en el perfil del suelo θ_v (0-60cm), el potencial hídrico de xilema a mediodía (Ψ_s), el contenido de agua de los pámpanos y el área foliar externa y la total. Una mayor humedad en profundidad, propició que la mayor parte de las raíces en ambos sistemas de riego se localizara en la parte más profunda (30-60cm) con un 75% en PRD y un 60% en RDC, siendo la mayor proporción de raíces inferiores a 1mm (88% en PRD y 93% en RDC). El volumen total de raíces por volumen de suelo fue un 40% superior en PRD que en RDC, debido a una mayor densidad de raíces con diámetro superior a 1mm (1.5 y 2 mm) en PRD, especialmente en profundidad. Por otra parte, θ_v en la capa superficial (0-30cm) fue significativamente más alto en RDC que el promedio (parte húmeda y seca) en PRD, aunque la zona húmeda del tratamiento PRD presentó siempre valores más altos (en promedio y en stock) que RDC. Además, en profundidad ambas zonas del PRD mostraron valores de humedad más altos que RDC. Aunque el Ψ_s fue similar en ambos sistemas, el área foliar externa y el contenido de agua de los pámpanos en PRD fueron significativamente más altos que en RDC. Estos resultados apuntan a que el mantenimiento de una zona húmeda idónea en PRD (por encima del RDC), posibilita un mayor desarrollo radicular, propiciando un mayor volumen de raíces y de mayor diámetro, capaces de abastecer las necesidades hídricas de la planta de manera más eficiente que el sistema RDC, promoviendo en la planta un mayor crecimiento vegetativo.

Study of the root system in vines under RDI and PRD. Impact on water status and vegetative development

A field research in RDI (Regulated Deficit Irrigation) and PRD (Partial Root-Zone Drying) was carried out in 2011, in a 1-ha vineyard in Jumilla, Murcia (Spain), in 13 years old Monastrell (syn. Mourvedre) grapevines grafted onto 1103 Paulsen rootstock. In both irrigation systems (RDI and PRD) the same water volume was applied (about 100 mm year⁻¹), watered to 20% ET_c (crop evapotranspiration) during budburst-fruit set period (April-May), 13% ET_c from fruit set to veraison (June-July), and 25% ET_c from veraison to harvest (August- Mid September). In early August, "in situ" images of the soil profile (0-60 cm) were taken in different vines of both irrigation systems using a root scanner CI-600, which were processed by a software (WinRhizo Tron v. 2007b). In addition, in the same vines, volumetric soil water content (θ_v) in the soil profile (0-60 cm), mid-day stem water potential (Ψ_s), water content in the main shoots, external leaf area and total leaf area were also measured. The higher θ_v found in the deeper soil layers, led to most of the roots in both irrigation systems were located in the deeper zone (30-60 cm depth), with 75% in PRD and 60% in RDI, being the greater proportion of the roots less than 1 mm (88% in PRD and 93% in RDI). The total volume of the roots per soil volume was around 40% higher in PRD than in RDI, due to a significantly higher root density with diameter greater than 1 mm (1.5 and 2 mm), especially at depth. On the other hand, θ_v in the topsoil (0-30 cm) was significantly higher in RDI than the average (dry and wet root zones) in PRD, although the wet root zone in PRD was always higher (in the average and stock) than in RDI. Moreover, in PRD vines, both root zones at depth had significantly higher θ_v than RDI vines. Although Ψ_s was similar in both irrigation systems, the external leaf area and the water content in the main shoots in PRD vines were significantly higher than in RDI vines. From these results, we conclude that maintaining a suitable wet root zone in PRD vines with a higher water content (above RDI) stimulates greater root development, producing a greater root volume and roots with greater diameter, being able to supply the water needs of the vine more efficiently and promote a greater vegetative development than in RDI vines.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTICOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0380

CALIDAD POSTCOSECHA DE JÍNJOLES CULTIVADOS BAJO RIEGO DEFICITARIO

Javier Navarro-Rico¹, Mariano Otón Alcaraz², Arturo Torrecillas³, Francisco Artés-Calero⁴, P.A. Gómez⁵,

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA., ²INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL (IBV). UPCT CAMPUS MURALLA DEL MAR, EDIFICIO I+D+I. 30202 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA., ³CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA DEPARTAMENTO DE RIEGO, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA. GRUPO POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA., ⁵INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL (IBV). UPCT CAMPUS MURALLA DEL MAR, EDIFICIO I+D+I. 30202 CARTAGENA, MURCIA, ESPAÑA., et al.

La sequía propia de los agrosistemas mediterráneos, especialmente en la Región de Murcia, ha impulsado el desarrollo de estrategias de riego deficitario (RDC) en sus cultivos. Este trabajo estudia el efecto del RDC sobre la calidad postcosecha y vida comercial de jínjoles (*Ziziphus jujuba*). En campo se establecieron tres tratamientos de riego: Testigo (T0) donde el cultivo recibió una dotación hídrica que garantizaba condiciones de agua no limitantes en el suelo, Riego Medio (T1) donde el cultivo fue regado de acuerdo al criterio comúnmente utilizado por el agricultor y Sin Riego (T2) en el que no se aplicó ningún riego durante el cultivo. Tras la recolección, los jínjoles se conservaron 30 días a 5°C y 90% HR, seguidos de un periodo de comercialización en aire de 5 días a 15°C. Los parámetros de calidad analizados fueron color, pH, acidez titulable (AT), sólidos solubles totales (SST), calibre y pérdidas de peso y por podredumbres. Tras la conservación, los frutos del tratamiento T2 mostraron el mayor contenido en SST y una mayor AT. Tras la comercialización no se observaron diferencias significativas en color ni pH. Como era de esperar los frutos del tratamiento T2 presentaron el menor calibre. Como principal conclusión destacar que los jínjoles del tratamiento T1 tuvieron mejor calidad postcosecha que los jínjoles de los tratamientos T2 y T0, permitiendo un gran ahorro del agua de riego.

POSTHARVEST QUALITY AND SHELF-LIFE OF CHINESE JUJUBE GROWN UNDER DEFICIT IRRIGATION

*The great scarcity and low availability and quality of water in the Mediterranean agricultural ecosystems, particularly in the Spanish Region of Murcia, have lead to the performance of deficit irrigation strategies (DI). In this study, the effect of DI on the quality parameters at harvest and after chilling storage of Chinese jujube (*Ziziphus jujuba*) was studied. The irrigation treatments were: Control (T0), trees watered ensuring no limiting conditions of water on the soil for the crop, Half Irrigation (T1), trees were irrigated according farmworker opinion, and Without Irrigation (T2) where no irrigation was applied during the fruit development stage. Harvested fruits were stored for 30 days at 5°C and 90% RH in air, followed by a simulated retail sale period of 5 days at 15°C. Throughout storage and shelf-life the pH, titratable acidity (TA), total soluble solids (TSS), colour, caliber, weight loss and decay were monitored. As expected, W1 fruits showed the lowest caliber at harvest. After cold storage T2 fruits showed the highest TSS and TA levels. After both cold storage and shelf-life periods, no differences in pH and colour among different irrigation treatments were found. As main conclusion, T1 Chinese jujube showed better overall quality at harvest and after cold storage and retail sale period than that of T2 and T0, while saving a large water amount.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0400

Respuesta del potencial hídrico de tallo a diferentes tratamientos de riego en melocotonero

Isabel Abrisqueta Villena¹, Wenceslao Conejero Puente², Juan Vera Muñoz³, M^a Carmen Ruiz Sánchez⁴

¹CEBAS-CSIC RIEGO, ²CEBAS-CSIC RIEGO, ³CEBAS-CSIC RIEGO, ⁴CEBAS-CSIC RIEGO APARTADO 164, 30100 MURCIA

En este trabajo se evalúa el estado hídrico de melocotoneros extratempranos cultivados en la finca experimental del CEBAS-CSIC, Santomera (Murcia) bajo diferentes tratamientos de riego por goteo. Durante 6 años se midió el potencial hídrico de tallo (Ψ_{tallo}) con periodicidad semanal a mediodía solar, en hojas tapadas, utilizando una cámara de presión. La evolución estacional del potencial hídrico de tallo para cada uno de los tratamientos de riego se ajustó a curvas polinómicas. Al inicio del desarrollo foliar y antes de la caída de hojas se observaron valores de Ψ_{tallo} similares en todos los tratamientos de riego. A partir de mayo, los aumentos en la demanda evaporativa de la atmósfera producen una disminución del potencial hídrico de tallo, con un patrón similar en los distintos tratamientos de riego, si bien de distinta intensidad, con valores mínimos de -2.3 MPa en los árboles del tratamiento que no recibió riego. En el resto de los tratamientos se observó una cierta inelasticidad de Ψ_{tallo} debido a los mecanismos adaptativos de esta especie. No obstante, se constató que la alta frecuencia del riego, aunque sea de baja dosis, favoreció un mejor estado hídrico del árbol. Se proponen curvas estacionales de potencial hídrico de tallo que pueden servir de orientación práctica para validar la programación del riego realizada.

Stem water potential in peach trees under different deficit irrigation treatments

The effects of different drip-irrigation strategies on plant water status were studied for six years in early-maturing peach trees growing under Mediterranean conditions. Stem water potential was measured weekly in covered leaves using a pressure chamber.

The seasonal pattern of stem water potential (Ψ_{stem}) values for the different irrigation treatments was adjusted to polynomial curves. At the beginning of the leaf development and before the leaf fall similar Ψ_{stem} values were observed in all the irrigation treatments. From May, the increases in the evaporative demand of the atmosphere produced a decrease in stem water potential, with a similar pattern in the different irrigation treatments, albeit varying intensity, with a minimum of -2.3 MPa in no irrigated trees. The rest of the irrigation treatments showed some inelasticity of Ψ_{stem} due to the adaptive mechanisms of this species. High frequency irrigation induced a better plant water status. Seasonal stem water potential curves are proposed as a guideline to adjust irrigation scheduling practices.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C038

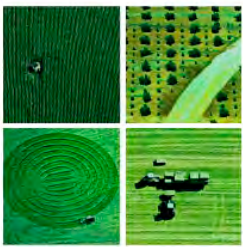
Prediction and Determination of weight and Lycopene Contents of Stored Tomatoes.

Musliu Olushola Sunmonu¹, Musliu Olushola Sunmonu²

¹UNIVERSITY OF ILORIN AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING UNIVERSITY OF ILORIN, ²UNIVERSITY OF ILORIN AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING UNIVERSITY OF ILORIN

Prediction and Determination of weight and Lycopene Contents of Stored Tomatoes.

Three sets of four different types of passive evaporative cooling structures made of two different materials; clay and aluminium were designed and constructed as part of the study. One set consists of four separate cooling chambers. Two cooling chambers were made with aluminium container (cylindrical and rectangular shapes) and the other two were made of clay container (cylindrical and rectangular). These four containers were separately inserted inside a bigger clay pot interspaced with clay soil of 5 cm (to form tin-in-pot, pot-in-pot, tin-in-wall and wall-in wall) with the outside structure wrapped with jute sack. The other two sets followed the same pattern with interspacing of 7 cm and 10 cm, respectively. The set with 7 cm interspace served as the control in which the interspace soil and the jute sacks were constantly wetted at intervals of between 2 to 4 hours depending on the rate of evaporation with water at room temperature. The other two sets (5 cm and 10 cm interspaced soil) were constantly wetted with salt solution (sodium chloride) at the same interval to keep the soil in moist condition. Freshly harvested matured tomatoes were used for the experiments and the temperature and relative humidity were monitored daily. The weight, lycopene contents, bacterial and fungal counts of these produce were determined at intervals of three days for a period of 16 days for stored tomatoes. . Mathematical models (using essential regression software package) were developed to predict the weight and lycopene contents of stored tomatoes at various conditions considered in the study. The values of adjusted coefficient of determination were seen to be significantly higher. . Also the analysis of variance table which tests the acceptability of the model from a statistical perspective was seen to be significant at 1% for all the selected models. . Further analysis was done using a paired sample t-test using SPSS 16.0 computer software package to show the level of significance between the mean of observed and the predicted values for all the models developed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0166

Validación de un modelo CFD del comportamiento del aire producido por un turboatomizador frente a la copa de un naranjo

Ramon Salcedo Cidoncha¹, Rafael Granell Ruiz², Cruz Garcera Figueroa³, Enrique Molto Garcia⁴, Patricia Chueca Adell⁵,

¹INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA KM. 4,5 46113 MONCADA (VALENCIA), ²INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA KM. 4,5 46113 MONCADA (VALENCIA), ³INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA KM. 4,5 46113 MONCADA (VALENCIA), ⁴INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA KM. 4,5 46113 MONCADA (VALENCIA), ⁵INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA KM. 4,5 46113 MONCADA (VALENCIA), et al.

Introducción Durante la aplicación de fitosanitarios con turboatomizador, una fracción importante de producto se pierde en la atmósfera, lo que puede perjudicar a la salud humana y al medio ambiente. Pese a que hay un gran interés por cuantificar esta deriva, las mediciones de campo son extraordinariamente complejas y caras. La simulación numérica de este fenómeno mediante Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) puede ayudar a comprenderlo y medirlo. La corriente de aire producida por el ventilador se ve afectada por la copa de los árboles, lo que modifica las trayectorias de las gotas pulverizadas. Salcedo et al. (2012) presentaron un trabajo previo sobre este fenómeno que se valida en esta comunicación. **Materiales y métodos** Se midieron experimentalmente las velocidades del aire procedente de un turboatomizador convencional situado frente a un naranjo, con la salida del ventilador alineada con el tronco. Se realizaron medidas en cuatro planos verticales paralelos: A) entre el equipo y el árbol, B) inmediatamente detrás de la copa, C) en mitad de la calle adyacente y D) antes del árbol más cercano en la fila adyacente. En cada planose midió la velocidad del aire cada 30 cm, desde los 0.3 m hasta los 3.0 m de altura. Se realizó una simulación CFD basada en un modelo de turbulencia k-e. El árbol se consideró un cuerpo homogéneo de porosidad constante. Como entrada se introdujeron las velocidades experimentales del aire a la salida del ventilador (plano A). Se compararon los datos de velocidad de la simulación con los datos experimentales en los planos B, C y D, calculando los coeficientes de determinación R² y la raíz cuadrada del error medio de predicción RMSEP para cada componente de la velocidad.

Resultados Para la componente horizontal de la velocidad, la media de los coeficientes de determinación en los tres planos fue R² = 0.85, y RMSEP = 0.67 m/s. Para la componente vertical, se tuvo un valor medio de R² = 0.22 y de RMSEP = 1.08 m/s. Además, se comprobó que el modelo fue capaz de representar el reflujo de aire que se produce cuando la corriente atraviesa la copa.

Referencias R. Salcedo, R. Granell, C. Garcerá, G. Palau, E. Moltó, P. Chueca. CFD model of the effect of canopy on air velocity in air-assisted treatments in mandarin orchards. International Conference of Agricultural Engineering. Valencia (Spain). 2012.

CFD model validation of the air flow produced by an air-assisted sprayer in front of an orange tree canopy

Introduction An important part of the pesticide application is lost in the atmosphere during conventional treatments using air blast sprayers, causing risks to the human health and the environment. There is a growing interest in quantifying this spray drift, but field measurements are very complex and expensive. Numeric simulation by means of Computational Fluid Dynamics (CFD) can help to understand and estimate this phenomenon. The air flow produced by the fan is greatly affected by the canopies, which modify the trajectories of spray droplets. Salcedo et al. (2012) presented a previous model of this phenomenon which is validated in this communication.

Material and methods Air velocities next to an orange tree produced by a conventional air blast sprayer were measured in the field. The air outlet of the fan was situated facing the trunk of the tree. Measurements were performed in four parallel planes: A) between the machine and the tree, B) immediately behind the canopy, C) in the middle of the next track, and D) next to the further canopy in the next track. In each plane air velocity was measured every 30 cm, from 0.3 m to 3.0 m.

CFD simulation was performed based on a k-e turbulent model. The canopy was considered as a homogeneous body with constant porosity. Experimental air velocities in plane A were introduced as boundary conditions.

Velocities obtained after simulation were compared with the experimental data in planes B, C and D by means of the calculation of the determination coefficient (R²) and the root mean standard error of prediction (RMSEP) for each velocity component.

Results For the horizontal component of the velocity, average determination coefficient in the three planes was R² = 0.85, and RMSEP = 0.67 m/s. For the vertical component, the mean value of R² = 0.22 and of RMSEP = 1.08 m/s. Moreover, the model was able to simulate the air flow produced in the adjacent track.

References R. Salcedo, R. Granell, C. Garcerá, G. Palau, E. Moltó, P. Chueca. CFD model of the effect of canopy on air velocity in air-assisted treatments in mandarin orchards. International Conference of Agricultural Engineering. Valencia (Spain). 2012.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0225

Modelización con CFD del efecto de las condiciones de emplazamiento y manejo en las medidas del evaporímetro Clase-A.

Pablo Vidal López¹, Victoriano Martínez Álvarez², Belén Gallego-Elvira³, Bernardo Martín Górriz⁴

¹ESC. ING. AGRARIAS (UNIV. EXTREMADURA) ING. DEL MEDIO AGRON. Y FORESTAL AVDA ADOLFO SUAREZ S/N BADAJOZ, ²ESC. TEC. SUP. ING. AGRONÓMICA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA AVDA. ALFONSO XIII, 48, ³ESC. TEC. SUP. ING. AGRONÓMICA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA AVDA. ALFONSO XIII, 48, ⁴ESC. TEC. SUP. ING. AGRONÓMICA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA AVDA. ALFONSO XIII, 48

Este trabajo estudia como afectan las distintas condiciones de manejo o emplazamiento de los tanques evaporímetros Clase-A en la tasa de evaporación registrada por los mismos. Esta tasa de evaporación se aplica habitualmente para estimar las necesidades de riego de los cultivos, aplicando tanto coeficientes experimentales de tanque como de cultivo.

La metodología aplicada consiste en la modelización de la tasa de evaporación en el tanque mediante la ecuación de transferencia de masa, con la particularidad de que el coeficiente de transferencia de masa o "función de viento" se deriva mediante la aplicación de la dinámica computacional de fluidos (Computational Fluid Dynamics, CFD). Este planteamiento para determinar la evaporación en masas de agua con CFD se basa en la analogía entre la transferencia de calor y de masa, que ya ha sido evaluado satisfactoriamente en masas de agua de distinto tamaño bajo las condiciones climáticas del sureste español (Vidal-López et al., 2012).

El trabajo plantea distintos escenarios que recogen los condicionantes más habituales que pueden afectar las medidas del tanque evaporímetro, como son: (1) las variaciones en el niveles de agua del tanque, (2) las variaciones en la inclinación del tanque respecto a la horizontal, (3) las variaciones en las condiciones del emplazamiento, ya sea por la presencia de irregularidades en el terreno o en la cubierta vegetal (terreno desnudo o con pradera de hierba), y (4) el empleo de mallas anti-pájaros, etc.

Los resultados muestran una notable sensibilidad de la tasa de evaporación registrada en el tanque Clase-A a las condiciones de manejo y emplazamiento. Se observan variaciones de hasta el 10% cuando se comparan escenarios que contemplan la aplicación o no de mallas anti-pájaros, o la variación del nivel de agua entre el máximo y el mínimo recomendado. Estos resultados ponen de manifiesto la complejidad de obtener medidas homogéneas de la tasa de evaporación con los tanques evaporímetros Clase-A, circunstancia que condiciona su uso tanto en aplicaciones agronómicas como medioambientales. También se concluye la importancia de un correcto control de su ubicación y el mantenimiento.

CFD modelling of the effect of location and management conditions on Class-A pan evaporimeter measurements.

Class-A tanks are widely used to derive open-water evaporation and evapotranspiration. The World Meteorology Organization (WMO) recommends the use of these standard evaporimeters. The impact of pan maintenance conditions and location has been analyzed in this study.

A CFD-based (Computational Fluid Dynamics, CFD) methodology have been used to derive convective mass-transfer coefficients (wind functions) which are required for estimating evaporation of water bodies with the mass-transfer method. The CFD-derived wind functions have been reported to provide good estimates of hourly and daily evaporation measurements (Vidal-Lopez et al., 2012). Several factors affecting the rate of pan evaporation have been considered: (1) variation in water level, (2) tank inclination, (3) albedo of tank bottom, (4) tank surroundings (bare soil, high and low vegetation) and (5) presence of bird nets.

A remarkable sensitivity of tank evaporation to maintenance conditions and location has been observed. Up to 10% variation can be caused by the presence of bird nets and substantial differences are found when the water level decreases below the standard recommended level. The results of the study highlight that tank evaporation data should be used with caution for agronomical and environmental purposes.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0254

Modeling the growth of lettuce Little gem for application in irrigation management

David Escarabajal Henarejos¹, Pedro Martínez Garrido², Jose Miguel Molina Martínez³, Leandro Ruiz Peñalver⁴,
Antonio Ruiz Canales⁵

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ⁵EPSO. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL, KM 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

Modeling the growth of lettuce Little gem for application in irrigation management

Agriculture needs large amounts of water for irrigation in order to increase the production of food, fibre, etc. On one hand, the use of irrigation water makes possible to maintain the achieved levels of productivity, and secondly, the production system, which prices are very conditioned by the global economy, is undergoing a gradual modernization and could not withstand a rise in water cost. For this reason, one of the main challenger of today's agriculture is to modernize irrigation systems and use programming techniques with the help of expertises, in order to conduct a more efficient water managements that meets the social demand.

Simulation models describe dynamics of crop growth in relation to the environment, and allow the determination of variables which describe the crop state at different time points, for example, stage of development, root depth, etc. In turn, the variables obtained from these models are used in the determination of the crop water requirements, preliminary to irrigation scheduling. In many cases the used models do no correspond to the specific crop and climate zone in which the are applied, using approximate models that provide variables that differ substantially from the actual values.

The aims of this study are the modeling of the variables involved in determining the water needs of la Little gem lettuce crop in the southeast of Spain by using the FAO-56 methodology, and the implementation of a soil water balance to propose an optimal scheduling of irrigation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0293

Desarrollo y evaluación de un modelo de balance de energía dinámico para un invernadero mediterráneo con ventilación natural

Francisco Domingo Molina Aiz¹, Diego Luis Valera Martínez², Alejandro López Martínez³, Patricia Marín Membrive⁴

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3 INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3 INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3 INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA, ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3 INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA

En este trabajo se ha desarrollado un modelo que permite predecir la temperatura dentro de un invernadero T_i a partir de las variables climáticas exteriores y de las consignas del sistema de ventilación. Para ello se estiman los componentes del balance de energía mediante diferentes formulas teóricas y los parámetros característicos del invernadero.

Mediante la ecuación del balance de energía y la temperatura interior estimada $T_{i,j}$ para cada instante t_j se calcula un aporte de calor en el aire del invernadero ΔQ_j como la diferencia entre la energía ganada y perdida por la masa de aire del invernadero. A partir de este valor se calcula la temperatura del instante siguiente $t_{j+1}=t_j+\Delta t$ (siendo los intervalos de simulación $\Delta t=5$ minutos). Para evitar las variaciones bruscas entre un valor de temperatura y el siguiente que provoca el cálculo del flujo de calor por ventilación a partir de la velocidad instantánea del viento (influida por la turbulencia) se introduce un factor de amortiguación o relajación ξ en el cálculo de la temperatura interior. Así, la nueva temperatura $T_{i,j+1}$ se calcula como un porcentaje ξ del valor anterior y un porcentaje $1 - \xi$ del valor calculado en función del calentamiento o enfriamiento del aire, es decir $T_{i,j+1}=(1 - \xi) \cdot (T_{i,j}+\Delta T_j) + \xi \cdot T_{i,j}$. El calentamiento o enfriamiento del aire en el instante t_j se calcula en función del balance de energía en ese instante como $\Delta T_j= \Delta Q_j \cdot \Delta t / (V_{inv} \cdot \rho_a \cdot c_{pa})$, siendo V_{inv} el volumen del invernadero, ρ_a la densidad del aire a la temperatura interior y c_{pa} el calor específico a presión constante del aire.

El modelo desarrollado ha sido evaluado comparando los valores estimados de la temperatura interior con los medidos experimentalmente en un invernadero multitúnel con ventanas laterales y cenitales equipadas con mallas anti-insectos situado en Almería y con un cultivo de tomate en su interior. Las mayores diferencias entre la temperatura simulada y medida se producen en las horas centrales del día, cuando se alcanzan las máximas temperaturas y las ventanas están completamente abiertas. Durante el día la pérdida de calor a través del sistema de ventilación llega a suponer hasta un 70% del calor aportado por la radiación solar. Se ha obtenido una buena correlación entre los valores medidos y simulados de la temperatura dentro del invernadero, con un error medio cuadrático (RMSE) de la temperatura interior del 6.1% para un periodo de una semana.

Development and evaluation of a dynamic energy balance model to predict inside air temperature in a naturally ventilated Mediterranean greenhouse

In this work a model has been developed to predict the temperature inside a greenhouse T_i using the outside climatic variables and the setting values of the ventilation system as input parameters. The different components of the energy balance are calculated by means of different theoretical equations and the characteristic parameters of the greenhouse.

By means of the energy balance equation and the estimated inside temperature $T_{i,j}$ for each time step t_j a supply of heat is calculated in the air of the greenhouse ΔQ_j as the difference among the energy gained and lost by air inside the greenhouse. Starting from this value the temperature of the following instant $t_{j+1}=t_j+\Delta t$ is calculated (being the simulation intervals $\Delta t=5$ minutes). To avoid abrupt variations in temperature produced by the changes in ventilation heat flow calculated from the instantaneous wind speed (influenced by turbulence) a relaxation factor ξ is introduced in the calculation of inner temperature. The new temperature $T_{i,j+1}$ is calculated as a percentage ξ of the previous value and a percentage $1 - \xi$ of the value calculated from the air heating or cooling, so $T_{i,j+1}=(1 - \xi) \cdot (T_{i,j}+\Delta T_j) + \xi \cdot T_{i,j}$. The heating or cooling of the air at time t_j is calculated as a function of the energy balance at this moment as $\Delta T_j= \Delta Q_j \cdot \Delta t / (V_{inv} \cdot \rho_a \cdot c_{pa})$, being V_{inv} the volume of the greenhouse, ρ_a the air density and c_{pa} the specific heat of air at constant pressure.

The developed model has been evaluated comparing the calculated values of inside temperature with the measured values in a multi-span greenhouse with side and roof vents equipped with insect-proof screens, located in Almería (Spain) and with a tomato crop inside. The major differences between calculated and measured temperatures take place in the central hours of the day, when the maximum temperatures are reached and the openings are fully opened. During the day the heat loss through the ventilation system can reach until 70% from the solar radiation. Good agreement has been obtained between predicted and measured values of the air temperature inside the greenhouse, with Root Mean Square Error (RMSE) for inside air temperature of 6.1% for a week.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0418

ISOTERMAS DE ADSORÇÃO DE UMIDADE DE FATIAS DE GOIABAS DESIDRATADAS PRÉ-TRATADAS COM SOLUÇÃO DE ÁCIDO ASCÓRBICO

Rossana Maria Feitosa De Figueirêdo¹, Regilane Marques Feitosa², Alexandre José De Melo Queiroz³,
Josivanda Palmeira Gomes⁴

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ³UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Isotermas de adsorção de umidade é uma ferramenta importante para prever as interações entre a água e os componentes dos alimentos e fornece informações úteis para as operações de processamento e armazenamento. O valor da atividade de água dá uma indicação segura do conteúdo de água livre no alimento, que influencia diretamente nas características dos alimentos e na sua estabilidade, sendo esta a única forma de água utilizada nas alterações relacionadas com o crescimento e a atividade metabólica dos microrganismos. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar as isotermas de adsorção de umidade, a 20, 30 e 40 °C, de fatias de goiaba Paluma desidratadas a 70 oC pré-tratadas com solução de ácido ascórbico (1%). As isotermas foram determinadas utilizando-se o medidor Aqualab e os modelos de GAB, Peleg, Oswin e Smith ajustados as curvas experimentais. Observou-se que o modelo de Peleg foi o que melhor se ajustou às curvas experimentais em todas as temperaturas, apresentando os maiores coeficientes de determinação ($R^2 > 0,99$) e os menores desvios percentuais médios ($P < 6,46\%$). A umidade na monocamada molecular (X_m) do modelo de GAB, indicador da estabilidade do produto, reduziu com o aumento da temperatura, variando entre 7,09 e 19,28% b.s., mostrando que o produto encontra-se pouco sujeito a alterações deteriorativas. As isotermas de adsorção nas temperaturas de 20 e 40 oC se classificam como Tipo II em razão de terem apresentado $0 < K \leq 1$ e $C > 2$, e na temperatura de 30 oC do Tipo III com valores $0 < K \leq 1$ e $C \leq 2$.

MOISTURE ADSORPTION ISOTHERMS OF DEHYDRATED SLICES GUAVA PRETREATED WITH A SOLUTION OF ASCORBIC ACID

Moisture adsorption isotherms is an important tool for predicting the interactions between water and food components and provides useful information for the processing and storage operations. The value of water activity gives a reliable indication of the content of free water in the food, which directly influence the characteristics of the food and its stability, which is the only form of water used in the amendments related to the growth and metabolic activity of microorganisms. Given the above, the objective of this study was to determine the moisture adsorption isotherms at 20, 30 and 40 °C of slices of guava Paluma dehydrated at 70 oC pretreated with ascorbic acid solution (1%). The isotherms were determined using the meter Aqualab and models of GAB, Peleg, Oswin and Smith adjusted the experimental curves. It was observed that the Peleg model was the best fit to the experimental curves at all temperatures, with higher coefficients of determination ($R^2 > 0.99$) and the lowest average percentage deviations ($P < 6.46\%$). The moisture in molecular monolayer (X_m) of the GAB model, indicative of stability of the product decreased with increasing temperature ranging between 7.09 and 19.28% bs, showing that the product is little subject to change deteriorative. The moisture adsorption isotherms at temperatures of 20 and 40 oC are classified as Type II because they submitted $0 < K \leq 1$ and $C > 2$, and at 30oC Type III with values $0 < K \leq 1$ and $C \leq 2$.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0419

CINÉTICA DE SECAGEM EM CAMADA DE ESPUMA DA POLPA DE MANGABA

Rossana Maria Feitosa De Figueirêdo¹, Alexandre José De Melo Queiroz², Jozan Medeiros³

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ³UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

A mangaba é uma fruta tropical nativa do Brasil, de sabor peculiar, consumida principalmente na forma de polpa e suco. Nessas apresentações, para ser alvo de uma exploração comercial de maior porte e alcance geográfico, exige a estrutura dispendiosa da cadeia do frio. Como alternativa, tem-se os processamentos envolvendo secagem, que estendem a vida útil, necessária para logística e vida-de-prateleira, por meio da redução da atividade de água. A secagem em camada de espuma (foam-mat drying) se destaca entre outros meios como spray-drying e liofilização, pelo baixo investimento em equipamentos, requerendo simples câmaras com capacidade de aquecimento a temperaturas abaixo de 100 °C. Neste trabalho, estudou-se a secagem em camada de espuma de polpa de mangaba na temperatura de 50 °C. As amostras, adicionadas de emulsificante e espessante, foram distribuídas em camadas de 0,3 cm de espessura e secas em estufa com circulação forçada de ar. Os dados da cinética de secagem foram ajustados pelos modelos de Page, Henderson & Pabis e Cavalcanti Mata, obtendo-se bons ajustes com os três modelos.

FOAM MAT DRYING KINETICS OF MANGABA PULP

The mangaba is a tropical fruit native from Brazil, with peculiar flavor, consumed mainly in juice and pulp. In these forms, to make possible a commercial exploration of larger load and geographical inclusion, demands the expensive structure of cold chain. As alternative, is had the processing involving drying process, that extend the useful life, necessary for logistics and shelf-life, through the reduction of the water activity. The foam-mat drying advantageous among other processes as spray-drying and lyophilization (freeze-drying), for the low investment in equipments, requesting simple cameras with heating capacity at temperatures below 100° C. In this work, it was studied the foam-mat drying of mangaba pulp at 50° C. The samples, added of emulsifier and thicker, were distributed in 0,3cm layers of thickness and dried in oven with forced air circulation. The data of drying were fitted using Page, Henderson & Pabis and Cavalcanti Mata models, obtaining good fittings with all equations.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0434

SUPERVISADO DEL DESHIDRATADO DE ZANAHORIAS CON IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

Heidi Tatiana Jiménez Ariza¹, María Encarnación Fernández Valle², Belén Diezma Iglesias³, Eva Cristina Correa Hernando⁴, Pilar Barreiro Elorza⁵,

¹GRUPO INVESTIGACIÓN LPF-TAGRALIA- CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL-ETSI AGRÓNOMOS- UPM AV. COMPLUTENSE S/N, 28040, MADRID, ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NUCLEAR C.A.I RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR AV JUAN XXIII Nº1, 28040, MADRID, ESPAÑA, ³GRUPO INVESTIGACIÓN LPF-TAGRALIA- CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL-ETSI AGRÓNOMOS- UPM AV. COMPLUTENSE S/N, 28040, MADRID, ESPAÑA, ⁴GRUPO INVESTIGACIÓN LPF-TAGRALIA- CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL-ETSI AGRÓNOMOS- UPM AV. COMPLUTENSE S/N, 28040, MADRID, ESPAÑA, ⁵GRUPO INVESTIGACIÓN LPF-TAGRALIA- CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL-ETSI AGRÓNOMOS- UPM AV. COMPLUTENSE S/N, 28040, MADRID, ESPAÑA, et al.

La resonancia magnética nuclear RMN en el análisis de alimentos permite evaluar y cuantificar la humedad o grasa en un material. Su aplicación en el análisis de productos deshidratados y el estudio evolutivo de la pérdida de agua a lo largo de la operación de secado, puede proporcionar información importante para definir y mejorar las características del proceso orientado hacia la mejora de la calidad en el producto final.

En el presente trabajo se evaluaron 9 muestras de zanahorias sin piel, quedando una fresca como referencia y las otras 8 se secaron en estufa de circulación de aire forzado a 50°C. Las muestras se realizaron por duplicado según 4 tiempos de secado diferentes 6, 12, 24 y 30 horas, con porcentajes finales de humedad desde el 90% (zanahoria fresca), hasta el 18%. Se obtuvo para cada muestra mapas de densidad protónica (DP) en equipo Bruker BIOSPEC 47/40 (de 4.7T, 200MHz y gradientes de 6cm de diámetro), al escanearlas realizando un total de 10 cortes transversales cada 5mm. Se construyó una matriz de 10 cortes x 9 muestras incluyendo todas las imágenes de DP, que se segmentó para implementar técnicas de análisis de imagen sobre cada corte.

Los valores de DP representan la cantidad de protones de H⁺ que han sido excitados proporcionales a la cantidad de agua en el alimento, a menores niveles de DP menor cantidad de agua en el alimento: se generaron histogramas representando el número de píxeles de la imagen que pertenecen a una clase de valores de DP por corte. Algunos de los histogramas presentaron un patrón bimodal, que puede asociarse a los distintos tejidos presentes en la raíz principalmente córtex y cilindro vascular, que con diferentes coeficientes de difusividad efectiva (Sriakadten y Roberts, 2008) mostrarían velocidades de secado y contenido final de humedad diferenciales en cada tejido. La utilización de la RMN va a proporcionar información acerca de la desigual distribución del agua en las diferentes estructuras de una misma matriz sólida.

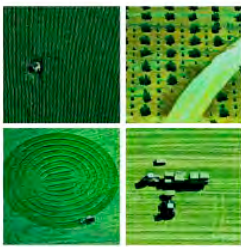
A la par se realizó un análisis para cuantificar la evolución de la contracción, parámetro de calidad importante, que aumenta con la pérdida de agua durante el proceso. Se obtuvieron los gráficos que muestran la relación perímetro/área sobre las imágenes de DP por corte, indicando una agrupación de las muestras según cuatro niveles de humedad correspondientes a diferentes tiempos de secado: 90% (fresca), 60% (6h), 50% (12h) y 18% (24h y 30h).

NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE IN THE EVALUATION OF MOISTURE CONTENT FOR DEHYDRATED CARROTS

Nuclear magnetic resonance NMR in food analysis can evaluate and quantify moisture or lipids in a material. Its application in the dehydrated product analysis and the study of evolution of water loss during the drying operations can provide important information to define and improve process characteristics oriented toward quality improvement in the final product.

In the present study 9 samples of carrots skinned were evaluated, leaving a fresh sample as reference and the rest were dried in a forced air circulation drying oven at 50 °C. Samples were performed in duplicate under 4 different drying periods 6, 12, 24 and 30 hours, with final moisture percentage from 90% (fresh carrot), to 18%. For each sample, it was obtained the proton density maps (DP) for 10 transversal planes located every 5 mm, by the equipment BIOSPEC Bruker 47/40 (of 4.7T, 200MHz and gradients of 6cm of diameter). A matrix of 10x9 samples was formed with the respective cuts of all images of DP, image analysis techniques were implement on each cut.

The DP values represent the amount of protons H⁺ that have been excited in proportion to the amount of water in the food, to low levels of DP less amount of water in the food. Histograms representing the number of pixels of the image belonging to a class of DP values were generated for each cut. Some of the histograms showed a bimodal pattern, which can be associated with different tissues present in the root, cortex and vascular cylinder, which with different effective diffusivity coefficients (Sriakadten and Roberts, 2008) would show different drying rates and final moisture content in each tissue. The use of MRI will provide information about the different distribution of water in the different structures of the same solid matrix. Simultaneously, it was analyzed the evolution of shrinkage, important quality parameter that increases with the loss of water during processing. Plots of perimeter vs. area were obtained for each DP image, showing a grouping of the samples according to four levels of humidity corresponding to different drying time: 90% (fresh), 60% (6h), 50 % (12h) and 18% (24h and 30h).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0488

APLICACIÓN DE UN MODELO DE BALANCE DE AGUA EN EL SUELO PARA REDUCIR LA HETEROGENEIDAD EN LA MEDIDA DE HUMEDAD

Carlos Campillo Torres¹, Gonçalo Rodrigues², Kefeng Zhang³, Rafael Fortes Gallego⁴, Andrew Thompson⁵

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA, ²CRANFIELD UNIVERSITY, ³CRANFIELD UNIVERSITY, ⁴CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA, ⁵CRANFIELD UNIVERSITY

Uno de los mayores problemas que existen en la gestión del riego, es la gestión de grandes zonas de cultivo. Para mitigar esta heterogeneidad y una pérdida en uniformidad de la producción y calidad, es necesario establecer metodologías rápidas de estado hídrico, que permitan gestionar más eficientemente cada zona que tiene la finca. Así es posible establecer un protocolo de actuación que permita seleccionar zonas de control, para estudiar desviaciones en la programación de riego, permitiendo un mejor uso del agua y los nutrientes evitando pérdidas y ahorro de tiempo al técnico que la gestiona.

Las sondas de humedad permiten obtener una información muy útil de cara a realizar una adecuada programación de riego ya que permite conocer el movimiento de agua en el suelo y el drenaje producido. Sin embargo uno de los grandes problemas que existen en la programación de riego con sondas de humedad es la variación existente entre las sondas instaladas que hacen difícil su automatización en el sistema de riego y la interpretación cuantitativa por parte del agricultor, que implica la necesidad de un elevado conocimiento técnico.

Los objetivos de este trabajo son: Estudiar la variación existente entre distintas sondas, en su instalación y posición; Identificar cual es la mejor opción para ajustar las dosis de riego; y ajusta un modelo que permita reducir la variabilidad y automatizar la toma de decisiones en el riego.

Los ensayos se realizaron en dos localidades distintas (Cranfield, Reino Unido y Guadajira, España) con clima y estructuras de suelo diferentes. Se instalaron distintas sondas (capacitancia y de potencial) en distintas zonas de la parcela y en tres posiciones distintas (Horizontal, Vertical e inclinadas) y a la misma profundidad.

Los datos obtenidos muestran una cierta variación entre las distintas sondas tanto en contenido como en la dinámica de agua, observándose una diferencia entre las distintas posiciones y tipo de sensor.

El modelo de simulación se utilizó para establecer las recomendaciones de riego basado en las lecturas de los sensores, teniendo en cuenta las fuentes de variación en grandes parcelas. El método de instalación afecto a la heterogeneidad de las medidas del sensor. Trabajo parcialmente financiado por el Programa SME de la UE

APPLICATION OF A SOIL WATER BALANCE MODEL TO REDUCE THE FIELD HETEROGENEITY OF SOIL MOISTURE PROBES

Nowadays, one of the biggest issues in irrigation is its management in large farming areas. To mitigate the heterogeneity, and the loss in the yield uniformity and quality, it is necessary to provide easy methodologies to assess the soil water content, enabling a more efficient management of each farm zone. Thus, there is a need to study the possible deviations in the initial irrigation schedule and to establish a practical and efficient protocol to control each zone. This will allow better water and nutrient use, preventing water losses and excessive nitrate pollution, and reduce the time of farm management.

Soil moisture probes allow very useful information to be obtained for suitable irrigation scheduling through monitoring movement of water in the soil, including drainage. However, one of the major problems in irrigation scheduling based on soil moisture probes is the variation within the field, making it difficult for farmers to make accurate decisions, and requiring a high technical knowledge to interpret data.

The main objectives of this study are: (i) to study the variation between different probes depending on installation method and field position; (ii) to identify what is the best option to schedule irrigation depths; (iii) to calibrate a model to reduce the variability and to aid irrigation decision making.

Field trials were conducted in two different locations (Cranfield, UK, and Guadajira, Spain) with different climate and soil characteristics. Different probes for soil water content and water potential were installed in different parts of the field and in three different installation angles (horizontal, vertical and oblique), all at the same depth. The data show variation between the different probes, both in water content and dynamics, showing a difference between positions and sensor type.

The simulation model was used to establish irrigation recommendations based on the sensor readings, taking into account the sources of variation on large farms. The installation method affected the heterogeneity of the sensor outputs. The research work has been partially funded by the EU SME Programme



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0599

MODELADO DEL CONTENIDO HUMEDAD DE SUSTRATO (FIBRA DE COCO) PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DE RIEGO EN INVERNADERO

El principal objetivo de este trabajo ha sido el desarrollo de un modelo para estimar el contenido de humedad en sustrato (fibra de coco), para ello se va a utilizar el sensor de humedad ECH2O EC-5 (Decagon Devices). La importancia de la investigación radica en que el manual del sensor de humedad ECH2O EC-5 no cuenta con la ecuación de calibración de humedad para este sustrato, por lo que no se pueden obtener datos de contenido de humedad de dicho sustrato. Por otro lado, tampoco es posible utilizar la ecuación de calibración de otros sustratos debido a que las propiedades físicas y químicas son muy diferentes.

Para poder lograr el objetivo principal se realizó un estudio sobre las características de la fibra de coco y el comportamiento de la humedad en el sustrato. Para ello, se monitorearon las lecturas del sensor de humedad y se aplica el método gravimétrico. Este método se basa en tomar muestras del sustrato fibra de coco, a las que se les midieron volúmenes y masas en diferentes condiciones: húmedas y secas. El ensayo se repitió varias veces hasta adquirir el número de datos necesarios para poder ajustar la curva de calibración. Todos los resultados obtenidos se muestran en tablas de datos y gráficas en el documento final.

El modelo obtenido representa de forma fiel el comportamiento del contenido de humedad en el sustrato en función del riego, según las lecturas del sensor ECH2O EC-5 en el sustrato fibra de coco. La identificación de sistemas se llevó a cabo mediante el análisis de datos obtenidos en los ensayos experimentales en laboratorio. El modelo empírico obtenido permitirá el desarrollo de algoritmos de control avanzados.

Modeling the substrate humidity content (Coconut fiber) for the Greenhouse irrigation control-system design

The main objective of this work has been the development of a model to estimate the humidity content in substrate (coconut fiber). In this work, the humidity sensor 'ECH2O EC-5' (Decagon Devices) was used. The significance of the research was that the humidity sensor 'ECH2O EC-5' manual doesn't contain the humidity calibration equation for this substrate, so that data can't be obtained humidity content of said substrate. On the other hand, it isn't possible to use the calibration equation from other substrates because the physical and chemical properties are different.

To achieve the main objective, it is necessary to study the main characteristics of coconut fiber and the behavior of the humidity in the substrate. For this purpose, the humidity was monitored with 'EC-5' sensor and the gravimetric method was applied. This method is based on taking samples of coconut fiber substrate, which were measured volumes and weights at different wet and dry conditions. The test was repeated several times with the aim to acquire the number of data necessary to adjust the calibration curve. All results obtained are shown in data tables and graphs in the final document.

The obtained model faithfully represents the behavior of the content in the substrate irrigation function as sensor ECH2O EC-5 samples in the coconut fiber substrate. Systems identification is used to obtain the model from the data obtained in experimental tests in the lab. The empirical model obtained will enable of advanced control algorithms.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0147

CARACTERIZAÇÃO DE BANANAS APÓS APLICAÇÃO DE DIFERENTES FUNGICIDAS NA PÓS-COLHEITA

Marcelo Vieira Ferraz¹, Luis Carlos Ferreira De Almeida², Lucas Da Silva³, Hernandes Damasceno Santos Ribeiro De Amorim⁴, Carlos Osório Chehoud Lemos Soares⁵,

¹UNESP AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430, ²UNESP AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430, ³UNESP AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430, ⁴UNESP AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430, ⁵UNESP AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430, et al.

O Município de Registro está localizado no Vale do Ribeira no estado de São Paulo, fazendo fronteira com vários municípios que possuem diversos produtores de bananas. Pouca informação se tem sobre o comportamento destes frutos após a aplicação de fungicidas na pós-colheita nesta região. Objetivou-se com o trabalho avaliar as seguintes características dos frutos: sólidos solúveis (BRUX), pH e acidez total titulável. Utilizou-se o cultivar Nanica produzidos pelos produtores da região de Registro-SP. No decorrer de um ano foram instalados experimentos nas diferentes estações do ano. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, quatro fungicidas, duas concentrações para cada fungicida e dois graus de maturação, mais tratamento adicional utilizando somente água. Cada experimento teve três repetições com 4 buquês de 5 frutos. Para as bananas climatizadas e não climatizadas foi realizada uma análise de variância multivariada, para as variáveis BRUX, pH e acidez para cada uma das estações, tendo fatores produtos; concentração e produtos x concentrações. Nas bananas climatizadas existiu diferença significativa para produtos aplicados na estação inverno, não havendo diferença significativa nas demais estações do ano. Notou-se nesta estação que os valores das médias de Brix, pH e acidez para o experimento foram significativos entre as médias para variável produto de Brix e pH. Para os valores de Brix, os produtos que mais variaram com relação a testemunha foram o Propiconazol e o Imidazol, não havendo diferença significativa entre as concentrações. Já para os valores de pH, o teste de Dunnett não mostrou diferença significativa para a variável pH, mas apontou para uma tendência para os valores do produto Imidazol. Nas bananas não climatizadas o experimento apontou que na estação de outono existiu diferença significativa para produtos e produto x concentração sendo que na estação de inverno houve diferença significativa somente para produtos. Nas demais estações do ano não houve diferença significativa. Na estação de outono para os valores de Brix, o produto que mais variou com relação a testemunha foi o Azoxistrobina com tendências de maior valor de Brix para a concentração de 250 mg L⁻¹. No inverno para pH, o produto que mais variou com relação a testemunha foi Azoxistrobina, apontando para o menor pH a concentração de 250 mg L⁻¹. Ainda no inverno para os valores de acidez, o produto que mais variou com relação a testemunha foi Azoxistrobina, não havendo diferença significativa entre as concentrações.

CHARACTERIZATION OF BANANAS AFTER APPLICATION OF DIFFERENT FUNGICIDE IN POST-HARVEST

Registro City is located in the Ribeira Valley in the state of São Paulo, bordered by several municipalities that have many banana producers. Little information has on the behavior of these fruits after application of fungicides in postharvest in this region. The objective of the study was to evaluate the following fruit characteristics: soluble solids (BRUX), pH and total acidity. It was used the cultivar Nanica produced by the region's Registro-SP. In the course of a year experiments were installed in different seasons. The experiment was completely randomized in a 4x2 factorial, four fungicides, two concentrations for each fungicide and two degrees of ripeness, more additional treatment using only water. Each experiment had three replications with 4 bouquets of 5 fruits. For acclimatized and not acclimatized bananas was performed multivariate analysis of variance for the variables Brix, pH and acidity for each of the stations, having factors products; concentration x and product concentrations. For acclimatized bananas was shown significant difference for products applied in winter season, with no significant difference in the other seasons. It was noticed in this season that the mean values of Brix, pH and acidity for the experiment were significant between the means for variable product Brix and pH. For Brix values, products which varied more with respect to the witness were Propiconazol and Imidazol, with no significant difference between the concentrations. For the values of pH, Dunnett's test showed no significant difference for the variable pH, but indicated a trend to the product values of Imidazol. In not acclimatized bananas the experiment showed that the autumn season was no significant difference for products and product x concentration and that the winter season showed significant difference only for products. In the other seasons there was no significant difference. In the autumn season for the values of Brix, the product that varied more with respect to the witness was Azoxistrobina with trends of higher Brix value for the concentration of 250 mg L⁻¹. In winter to pH, the product that varied more with respect to witness was Azoxistrobina, pointing to low pH for concentration of 250 mg L⁻¹. Still in winter to the values of acidity, the product that varied more with respect to witness was Azoxistrobina with no significant difference between the concentrations.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0253

Detección de firmeza en berenjena (*Solanum melogena*) durante la manipulación con una garra robotizada

Carlos Blanes¹, Carlos Gómez², Coral Ortiz³, Pablo Beltrán⁴, Martín Mellado⁵

¹INSTITUTO DE AUTOMÁTICA E INFORMÁTICA INDUSTRIAL, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA INGENIERÍA RURAL Y AGROALIMENTARIA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA INGENIERÍA RURAL Y AGROALIMENTARIA, ⁴INSTITUTO DE AUTOMÁTICA E INFORMÁTICA INDUSTRIAL, ⁵INSTITUTO DE AUTOMÁTICA E INFORMÁTICA INDUSTRIAL

La firmeza es uno de los parámetros de calidad más importante de los productos hortofrutícolas. El almacenamiento de las berenjenas produce un deterioro de los parámetros de calidad de firmeza de la piel y de la pulpa. Tanto el consumidor final como los operarios que manipulan los productos distinguen la firmeza de los productos al palparlos con la mano. Los sistemas de manipulación robotizada pueden ser también capaces de “palpar” los productos al cogerlos para clasificarlos. En este trabajo se ha abordado la clasificación de berenjenas en categorías de calidad según su nivel de firmeza.

En un primer experimento preliminar un lote de 10 berenjenas de la variedad ‘Negra alargada’ fueron manipuladas con una garra neumática paralela acoplada a un robot. Posteriormente se evaluó el daño a las 0 horas, 24 horas, 7 días y 14 días.

En un segundo experimento un lote de 30 berenjenas de la variedad ‘Negra alargada’ fueron preclasificadas en 3 lotes de 10 unidades, según su firmeza estimada visualmente. En el experimento, la firmeza fue medida por medio de acelerómetros, empleados como sensores, acoplados a los dedos de la garra y de forma destructiva como resistencia a punción de la piel y como resistencia a compresión del fruto entero. Además se midió peso, calibre máximo, longitud y sólidos solubles de la pulpa en ambos ensayos.

Los resultados mostraron como de las berenjenas manipuladas en el primer ensayo solo una de 10 mostró un daño ligero en la piel. Y ninguna presentó corte de la piel.

En el segundo experimento las categorías de firmeza preestablecidas fueron corregidas según el dendograma de la clasificación no supervisada de las berenjenas en función de los parámetros destructivos de resistencia a punción y a compresión. Posteriormente se realizó un análisis discriminante para la clasificación de los frutos, en las categorías de firmeza corregidas, según las variables de los acelerómetros de la garra (aceleraciones y energía promedio máximas), resultando un 93,3 % de frutos correctamente clasificados.

Los resultados han demostrado la posibilidad de clasificar las berenjenas en niveles de firmeza según los parámetros medidos en la manipulación robotizada.

Aubergine (*Solanum melogena*) firmness detection using a robot gripper during handling

*Fruit and vegetables firmness is one of the most important quality parameters. Aubergine (*Solanum melogena*) storage could reduce fruit quality, especially skin and flesh firmness. Final consumers and handling workers are capable to evaluate product firmness just by touching. Robotic handling systems could also evaluate product firmness when handling to sort them. In this research work, auberginesorting according to their firmness during robot handling has been assessed.*

In a first experiment ten aubergines of the ‘Negra alargada’ variety were handed with a parallel pneumatic gripper attached to a robot. Fruit damage was evaluated after 0 hours, 24 hours, 1 week and two weeks of storage.

In a second experiment, thirty aubergines, of the ‘Negra alargada’ variety, were pre-classified into three groups according to their firmness visually estimated. In the experiment, the non-destructive firmness was measured with accelerometers attached to the robot gripper jaws and the destructive firmness as the skin puncture resistance and the flesh compression resistance. In addition, weight, diameter, length and soluble solid content were measured.

The first experiment showed that only one fruit was slightly damaged. Furthermore, none of them showed skin cuts. In the second experiment, the firmness categories were corrected based on the dendrogram of the aubergine non supervised classification according to destructive puncture and compression resistance. In a second step, a discriminant analysis was carried out to classify the fruits in the corrected firmness categories according to accelerometers attached to the gripper (maximum average acceleration and energy), showing a 93.3% of corrected classified fruits.

Results have shown the possibility of aubergine classification into firmness categories according to the parameters obtained during robot handling.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0307

Envasado de cerezas en atmosfera modificada: calidad y compuestos bioactivos

Jordi Graell Sarlé¹, Eva Comabella², Abel Ortiz³, Isabel Lara⁴

¹UNIVERSIDAD DE LLEIDA, ²UNIVERSIDAD DE LLEIDA, ³UNIVERSIDAD DE LLEIDA, ⁴UNIVERSIDAD DE LLEIDA

El cultivo de cerezas (*Prunus avium* L.) es bastante importante en España, alcanzándose en promedio unos valores de producción anual alrededor de 80.000 t, lo que le sitúan como el quinto país productor en el ranking mundial. Para evitar el rápido deterioro de las cerezas en la fase poscosecha es conveniente aplicar tratamientos que frenen la maduración del fruto, y, en consecuencia, que ayuden a mantener su calidad y contenido en compuestos bioactivos durante el almacenamiento y distribución comercial. Por ello, en el presente trabajo se ha pretendido comprobar la eficacia de la técnica de envasado en atmósfera modificada (AM) usando diversos films plásticos (con permeabilidades gaseosas distintas). Para ello, se cosecharon cerezas en un estado de madurez comercial y se envasaron posteriormente en condiciones de AM. Las diversas muestras se almacenaron a 0 °C durante 15 y 30 días. Al cabo del almacenamiento frigorífico, y después de 3 días adicionales a 20 °C, se analizaron en los frutos diversos parámetros de calidad comercial, organoléptica y nutritiva. Los resultados obtenidos indican que el envasado en AM permitió, en general, una mejor retención de la calidad comercial. Los parámetros físico-químicos que resultaron más influenciados fueron la firmeza de pulpa, contenido de sólidos solubles y el color de epidermis (observándose diferencias según el tipo de film de envasado); en cambio, no había diferencias en relación a la acidez titulable. Por otra parte, el envasado en AM supuso, en el caso de algún film, una retención de mayores contenidos de fenoles, antocianos y de la capacidad antioxidante que en el caso de los frutos control. Finalmente, se constató que la aceptación organoléptica de los frutos (evaluada mediante un panel de consumidores) fue más alta en las cerezas envasadas en AM (para el caso de alguno de los films ensayados). Además, se constató que dicha mayor aceptación organoléptica se asociaba principalmente a la percepción de los atributos sensoriales de firmeza, dulzor y sabor a cereza en los frutos. Por otra parte, no se observó en los frutos indicios bioquímicos de procesos de tipo fermentativo que pudiesen ser causados por la modificación de la composición gaseosa en la atmósfera de envasado.

Modified atmosphere packaging of cherries: quality and bioactive compounds

*Sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivation is economically relevant in some areas of Spain, annual productions averaging roughly 80,000 t, and placing Spain as the fifth cherry producer in the world. In order to delay the typically rapid postharvest deterioration of these fruit, it is advisable to implement technologies allowing for a better preservation of their eating quality and content in health-promoting compounds during storage and commercial distribution. The purpose of this study was therefore to assess the suitability of different modified atmosphere (MA) packaging materials on eating and functional quality of sweet cherry fruit. Fruit were hand-picked at commercial maturity, packed immediately in different MA plastics and stored at 0 °C during 15 or 30 days. Samples were analysed 0 and 3 days thereafter for a number of parameters indicative of commercial, organoleptic and nutritional quality. Results indicate that MA packaging allowed in general better preservation of commercial quality of fruit. Firmness, soluble solids content and surface colour were the most affected physical-chemical parameters, with some differences according to the packaging material used in each case, while titratable acidity remained unaffected. On the other side, MA packaging led in some instances to higher content of phenolics, anthocyanins and antioxidant capacity than in unpacked fruit. Furthermore, MA-packed samples also scored generally higher when sensory acceptability was assessed by means of a consumer panel. Higher acceptability scores were associated mainly to more intense perception of firmness, sweetness and characteristic flavour. Biochemical analysis showed that lowered O₂ concentrations within the packages did not induce any significant onset of fermentative processes within the fruit.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0359

Efeito da temperatura de secagem sobre a composição de ácidos graxos de óleo de *Syagrus oleracea* Mart.

Maria Elita Martins Duarte Maria Elita¹, Deyzi Santos Gouveia Deyzi², Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata Mario Eduardo³, Renata Duarte Almeida Renata⁴

¹UFMG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ²UFMG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ³UFMG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ⁴UFMG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL

O coco catolé pertence à família da Palmae (*Syagrus oleracea*) de origem Brasileira. Essa palmeira (*Syagrus Oleracea* Mart) é uma espécie nativa que tem sua origem e habitat no nordeste e sudeste do Brasil. A espécie também é conhecida como guariroba. A composição lipídica de diversas amêndoas de palmeiras tem sido estudada quanto ao perfil de ácidos graxos e identidade do óleo, no entanto, estudos que envolvam a amêndoa do coco catolé ainda são desconhecidas. Esta pesquisa foi feita com o propósito de verificar as alterações no perfil dos ácidos graxos do óleo coco catolé obtido devido aos diferentes tratamentos de secagem da amêndoa. Pode-se verificar que não houve alterações na composição do óleo nas diferentes temperaturas de secagem da amêndoa. Observou-se ainda que apenas no óleo obtido da amêndoa seca a 70°C houve uma redução significativa no C18:2 (ácido linolênico) que provavelmente foi convertido em C18:1. Apesar desta composição, o óleo do coco catolé (*Syagrus oleracea*) apresenta-se líquido a temperatura ambiente devido à quantidade de ácidos graxos de cadeia (média).

Effect of drying temperature on the fatty acid composition of *Syagrus oleracea* Mart. oil

*The catole coconut belongs to the Palmae family (*Syagrus oleracea*) of Brazilian origin. The *Syagrus oleracea* Mart. is a native species that has its origin and habitat in northeastern and southeastern Brazil. The species is also known as guariroba. The lipid composition of various palm kernels has been studied as the fatty acid profile and identity of the oil, however, studies involving almond coconut catole are still unknown. This research was done in order to verify changes in the fatty acid profile of coconut oil catole obtained due to different drying treatments almond. It can be seen that no changes in composition of the oil at different temperatures for drying the kernels. It was also observed that, only in oil obtained of almond dried at 70 °C, there was a significant reduction in C18: 2 (linoleic acid) which was probably converted into C18: 1. Although this composition, the coconut oil catole (*Syagrus oleracea*) presents liquid at room temperature, because of the amount of medium chain fatty acids.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0361

ISOTERMAS DE EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO DA TORTA DE MAMONA

Marcondes Barretos De Sousa Marcondes¹, Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata Mario Eduardo²,
Maria Elita Martins Duarte Maria Elita³, Luis Antonio Dantas Luis⁴

¹UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ²UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ³UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ⁴UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL

A torta de mamona é o principal subproduto da cadeia produtiva da mamona, que é proveniente da extração do óleo das sementes pelo processo mecânico de prensagem. Logo após a extração, a torta de mamona é seca e desintoxicada, quando então é armazenada para diferentes fins como é o caso do seu aproveitamento para ração animal. A torta por ser um material higroscópico esta sujeito a alterações de seu teor de água, de acordo com as condições climáticas, razão pela qual é importante o conhecimento de suas isotermas de equilíbrio higroscópico. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo determinar a higroscopicidade da torta de mamona "in natura" nas temperaturas de 15, 25, 35 e 45°C com umidade relativa do ar de 10, 30, 50, 70 e 90%. Os modelos matemáticos utilizados para descrever o processo higroscópico da torta de mamona foram os propostos por Halsey, Henderson, Oswin e Cavalcanti Mata. Com os resultados obtidos pode-se concluir que dentre os modelos estudados os que melhor representam as isotermas de equilíbrio higroscópico da torta de mamona são os modelo de Halsey, Henderson e Cavalcanti Mata, pois esses modelos se equivalem e tem um coeficiente de determinação superior a 99,0% e desvios percentuais médios inferior a 0,19.

HYGROSCOPIC EQUILIBRIUM ISOTHERMS OF CASTOR BEAN RESIDUE

The castor bean oil extraction from the seed by mechanical pressing process is the main waste product of castor oil production chain. Shortly after extraction, castor bean is dried and detoxified, and is stored for different purposes such as its use for animal feed. The residue from the castor to be a hygroscopic material is subject to changes in its moisture content, according to the weather conditions. The residue from the castor beans is a hygroscopic material and is subject to changes in its moisture, according to the weather conditions, so it is important to know their equilibrium moisture isotherms. Therefore, this study aimed to determine the hygroscopicity of castor residue "in nature" at 15, 25, 35 and 45 °C, with relative humidity of 10, 30, 50, 70 and 90%. The mathematical models used to describe the process of hygroscopic castor bean were proposed by Halsey, Henderson, Oswin e Cavalcanti and Mata. With these results it was concluded that among the studied models that best represent the hygroscopic equilibrium isotherms of castor bean were Halsey, Henderson and Cavalcanti Mata models, since these models are equivalent and possess a coefficient of determination greater than 99.0% and average percentage deviations lesser than 0.19.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0384

Influence of cysteine on visual quality of minimally processed plum

Sergio Nogales Delgado¹, María Del Carmen Fuentes Pérez², Diego Bohoyo Gil³

¹INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (INTAEX) AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06071, BADAJOZ, ²INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (INTAEX) AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06071, BADAJOZ, ³INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (INTAEX) AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06071, BADAJOZ

Influence of cysteine on visual quality of minimally processed plum

*Consumption of minimally processed and ready to eat products has been increased nowadays. Fresh-cut products retain both nutritional and organoleptic characteristics of the whole product with an acceptable quality. Fruits are a natural source of antioxidant compounds such as flavonoids and phenolic acids that have also been demonstrated to have beneficial health effects. Besides, plums are one of the most widespread stone fruits in market and they contain large amounts of these bioactive compounds. However, phenolic compounds and polyphenol oxidase (PPO) are, in general, directly responsible for enzymatic browning reactions, which produce undesirable changes such as appearance of brown color. This deterioration has a considerable visual impact that decreases the commercial quality of fresh-cut products. Therefore, conservative measurements, such as the use of antibrowning treatments, are needed. The aim of this study was to compare the effect of cysteine antibrowning treatments on a plum cultivar (*Prunus salicina* cv. Angeleno), focusing on visual quality. As a result, the beneficial effect of cysteine was clearly proved according to color parameters and especially visual inspection. However, cysteine effectiveness was influenced by pH, being the latter an important parameter to take into account.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0519

Influence of e-beam post-harvest irradiation in the colour of four European chestnut fruit varieties of *Castanea sativa*

Amílcar L. Antonio¹, Márcio Carochó², Albino Bento³, Andrzej Rafalski⁴, Begoña Quintana⁵

¹INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA BRAGANÇA, PORTUGAL, ²INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA BRAGANÇA, PORTUGAL, ³INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁴INSTITUTE OF NUCLEAR CHEMISTRY AND TECHNOLOGY CENTRE FOR RADIATION RESEARCH AND TECHNOLOGY WARSAW, POLAND, ⁵UNIVERSIDAD DE SALAMANCA DEPARTAMENTO DE FÍSICA FUNDAMENTAL ESPAÑA

Influence of e-beam post-harvest irradiation in the colour of four European chestnut fruit varieties of *Castanea sativa*

*In the Mediterranean countries the production of chestnut fruits is about 200 000 ton, being Portugal the third producer of *Castanea sativa* Mill. varieties, with about 30 000 ton, exporting 10 000 ton, representing an income of 14 million Euros. Due to fitossanitary regulations the exported fruits must be post-harvest treated. Until recently, March 2010, this was done using methyl bromide (MeBr) for post-harvest fumigation, now prohibited by E.U. regulations due to its toxicity for the operators and environmental concerns. Food irradiation is a well-established technology, regulated by several directives (Directive 1999/2/EC) and approved by the international food and safety organizations (e.g. FAO, WHO). However, each irradiation process must be validated to meet the needed quality parameters. Due to the limitation of electron penetration, for e-beam irradiation, the dimensions are an important issue in the design of the process, that imposes limitations in using this technology. Also, the throughput of the process is limited by the dimensions of the the fruit. From the marketing point of view, the dimensions and colour are one of the main parameters valued by the consumer. In this study we characterized the physical dimensions (width, length and thickness) of 4 chestnut varieties of *Castanea sativa*, 3 from Portugal (Cota, Longal and Judia) and 1 from Italy (Palummina). The colour parameters (CIE L*, a*, b*) of the skins, fruit and interior (half-cutted) were monitored along 2 months after post-harvest irradiation treatment. We could conclude that e-beam irradiation, up to the dose of 1 kilogray, did not induce any significant change in the skin colour, fruit and interior. Since the typical dose for insect disinfection is lower than 1 kGy, we can conclude that e-beam post-harvest irradiation could be a promising alternative to the banned MeBr fumigation.*

References

Antonio, A. L. et al., 2012. "Effects of gamma radiation on the biological, physico-chemical, nutritional and antioxidant parameters of chestnuts - A review". *Food and Chemical Toxicology* 50, 3234-3242.
EU, 2008. "Commission Decision, 753/2008". O.J. L 258/68.
WHO, 1994. "Safety and nutritional adequacy of irradiated food", Switzerland.

Acknowledgements

ON.2/QREN/EU Project no.13198/2010. A.L. Antonio FCT grant SFRH/PROTEC/67398/2010. Prof. A. Chmielewski, Director of INCT for e-beam irradiations.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0571

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ELICITORES FISICOS DURANTE LA POSCOSECHA EN ACEITES ESENCIALES DE MENTA Y ROMERO.

Claudia Patricia Pérez Rodríguez¹, Anibal Orlando Herrera Arevalo², Rafael Andrés Ramírez Alvarado³

¹UNIVERSIDAD NACIONAL INGENIERIA AGRICOLA CARRERA 45 NO 26-85, ²UNIVERSIDAD NACIONAL ICTA CARRERA 45 NO 26-85, ³UNIVERSIDAD NACIONAL INGENIERIA AGRICOLA CARRERA 45 NO 26-85

Una de las líneas tecnológicas innovadoras en poscosecha, esta relacionada con el tratamiento de plantas de interés comercial con elicitores como lo es la radiación ultravioleta B (UV-B) (Heideg y Vass, 1996; Schreiner y Huyskens, 2006). Se entiende por elicitor aquellas sustancias o estímulos desencadenantes que son empleados en pequeñas concentraciones en células vivas para producir mejoras en la biosíntesis de compuestos específicos, de esta forma se pueden clasificar de acuerdo a su naturaleza como; elicitores abióticos (sustancias o estímulos de origen no biológico como sales inorgánicas, iones de cobre, cadmio y calcio) y elicitores bióticos (Sustancias o estímulos de origen biológico como los polisacáridos, pectina y celulosa, quitina, glucanos, glicoproteínas y microorganismos), también pueden ser ordenados de acuerdo a su origen en exógenos (Sustancias o estímulos originados fuera de la célula como polisacáridos, poliaminas y ácidos grasos) y endógenos (sustancias que se originan en el interior de la célula como los hepta-glucosidos) (Namdeo, 2007).

El efecto de la radiación UV-B en la producción de aceite esencial de Romero (*Rosmarinus officinalis*) y menta (*Mentha spicata*), fue estudiado mediante la aplicación de diferentes dosis de radiación UV-B; Tratamiento 1 (T1) 0,05 W.h.m-2 y Tratamiento 2 (T2) 0,075 W.h.m-2. De esta forma el estrés posiblemente oxidativo genera un aumento en la biosíntesis de flavonoides y compuestos fenólicos, principalmente como respuesta destinada a la reducción de la penetración de los rayos UV-B (Rodrigues et al., 2006). En estudios anteriores se ha empleado exitosamente la radiación UV-B como promotor de metabolitos secundarios en plantas aromáticas, identificando un efecto positivo en la obtención de subproductos agrícolas, medidos en la producción de aceites esenciales en plantas tratadas, encontrando hasta un 35% de aumento en comparación con plantas control (Karousou et al., 1998; Qaderi et al., 2007; Dolzhenko et al., 2010) datos consistentes con el presente proyecto, en el cual se logro un aumento en la producción de aceite esencial de romero con la aplicación de 0,075 W.h.m-2 de 9,48% con respecto al control y un aumento en la producción de aceite esencial de menta con la aplicación de 0,05 W.h.m-2 de 23,75% con respecto al control.

EFFECT OF THE APPLICATION OF PHYSICAL POSTHARVEST ELICITORS IN ESSENTIAL OILS OF PEPPERMINT AND ROSEMARY.

One of the innovative technologies used in post-harvest lines is related to the treatment of plants of commercial interest with elicitors such as ultraviolet B radiation (Heideg and Vass, 1996; Schreiner and Huyskens, 2006). Elicitor is understood as the substances or stimuli triggers that are being used in small concentrations on living cells to produce improvements in the biosynthesis of specific compounds, so they can be classified according to their nature as abiotic elicitors (substances or stimuli of non-biological origin like inorganic salts, copper ions, cadmium and calcium) and biotic elicitors (substances or stimuli of biological origin as polysaccharides, pectin and cellulose, chitin, glucans, glycoproteins and microorganisms). They can also be arranged according to exogenous (or stimuli substances originate outside the cell as polysaccharides, polyamines and fatty acids) and endogenous (substances that originate within the cell as the hepta-glucosides) (Namdeo, 2007).

*The effect of UV-B radiation in the production of essential oil of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and peppermint (*Mentha spicata*), was studied by applying different doses of UV-B radiation; Treatment 1 (T1) 0.05 WHM -2 and Treatment 2 (T2) 0.075 WHM-2. Thus possibly oxidative stress leads to an increase in the biosynthesis of flavonoids and phenolic compounds, mainly in response aimed at reducing the penetration of UV-B rays (Rodrigues et al., 2006). In previous studies has been used successfully UV-B radiation as promoter aromatic secondary metabolites in plants, identifying a positive effect on the production of agricultural products, measured in the production of essential oils in plants treated, finding up to 35% increase compared with control plants (Karousou et al., 1998; Qaderi et al., 2007; Dolzhenko et al., 2010) data consistent with this project, which saw a rise in the production of essential oil of rosemary 0.075 applying WHM-2 of 9.48% compared to control and increased production of peppermint essential oil with the application of 0.05 WHM-2 of 23.75% with respect to control.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0584

Recubrimientos de Aloe vera mejoran la calidad de arilos de granada cv Mollar de Elche mínimamente procesados

Domingo Martínez-Romero¹, Pedro Javier Zapata Coll², Huertas María Díaz Mula³, María Serrano Mula⁴, Salvador Castillo⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2 03312, ORIHUELA, ALICANTE, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2 03312, ORIHUELA, ALICANTE, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2 03312, ORIHUELA, ALICANTE, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ BIOLOGÍA APLICADA CTRA. BENIEL KM. 3,2 03312, ORIHUELA, ALICANTE, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2 03312, ORIHUELA, ALICANTE, et al.

Las características organolépticas de la granada 'Mollar de Elche' son muy apreciadas por los consumidores. Sin embargo, este fruto presenta una gran dificultad en su pelado. Por esta razón es necesario ofrecer a los consumidores arilos en IV GAMA listos para el consumo. En este trabajo se ha realizado un tratamiento con Aloe veragel y 0,5% ácido cítrico y 0,5% ácido ascórbico, y como control se utilizó un tratamiento de 0,5% ácido cítrico y 0,5% ácido ascórbico. Los arilos se mantuvieron durante 10 minutos en las respectivas disoluciones. Una vez escurridos los arilos, 100 g se envasaron en tarrinas de polipropileno de 280 mL. Los envases se almacenaron a 3-4 °C durante 17 días. Las determinaciones analíticas se realizaron después de 0, 3, 7, 10, 14 y 17 días y fueron el análisis sensorial, recuento microbiano, composición gaseosa del envase y los atributos de calidad. En ambos tratamientos, la concentración CO₂ y de O₂ al final del experimento fue de cercana al 3% kPa y del 9% kPa. Tras la apertura de los envases, las puntuaciones más altas en términos de aceptabilidad fueron los arilos tratados con de Aloe vera y ácidos. Además, el mantenimiento de los parámetros de calidad en términos de retención de la firmeza y el color también fueron para los arilos tratados con Aloe vera. Microbiológicamente, los arilos tratados con Aloe vera presentaron los más bajos recuentos de mesófilos aeróbicos y en levaduras y mohos. En general, el tratamiento de gel de Aloe y ácido cítrico + ácido ascórbico, ambos al 0,5% , podría ser considerado como un tratamiento innovador para mantener la calidad de los arilos de granada mínimamente procesados.

Aloe vera coatings improve quality of 'Mollar de Elche' pomegranate ready-to-eat arils

The organoleptic quality of 'Mollar de Elche' pomegranate is very appreciated by consumers. However, pomegranate fruit shows a tedious job for peeling at home. For this reason, it is necessary offering to consumers ready-to-eat arils for consumption. In this work, a treatment based on Aloe vera gel plus 0.5% citric acid and 0.5% ascorbic acid while 0.5% citric acid and 0.5% ascorbic acid served as control. Treatments were performed by dipping the arils in the solutions for 10 minutes, then drained and packed (100 g) in 280 mL polypropylene pots. Packages were stored at 3-4°C for 17 days, and analytical determinations (sensory analysis, microbial counts, gas composition and analysis of quality attributes) were made after 0, 3, 7, 10 14 and 17 days. For both treatments, CO₂ and O₂ concentrations were 3 and 9 kPa, respectively, at the end of the experiment. After opening the packages, panelists gave the highest scores for those samples treated with Aloe vera plus citric acid and ascorbic acid. In addition, maintenance of quality parameters was higher in these samples based on firmness and colour. Microbiologically, arils treated with Aloe vera plus citric acid and ascorbic acid showed the lowest counts in both yeast and moulds and mesophilic aerobics. Overall, the addition of Aloe vera plus citric acid and ascorbic acid could be a good and innovative treatment for maintaining ready-to-eat aril quality



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0621

Supervisión multidistribuida de transportes refrigerados mediante tecnología inalámbrica: diagramas de fases, una nueva metodología de análisis

T. Jiménez-Ariza¹, E.c Correa², B. Diezma³, A.c Silveira⁴, P Zócalo⁵,

¹LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN AGROALIMENTACIÓN; DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL, E.T.

S.I. AGRÓNOMOS, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID-CEI MONCLOA AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, 28040 MADRID,

²LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN AGROALIMENTACIÓN; DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL, E.T.

S.I. AGRÓNOMOS, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID-CEI MONCLOA AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, 28040 MADRID,

³LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN AGROALIMENTACIÓN; DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL, E.T.

S.I. AGRÓNOMOS, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID-CEI MONCLOA AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, 28040 MADRID,

⁴POSCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS; FACULTAD DE AGRONOMÍA. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. AVDA. GARZÓN 780. 12300,

MONTEVIDEO (URUGUAY), ⁵POSCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS; FACULTAD DE AGRONOMÍA. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. AVDA.

GARZÓN 780. 12300, MONTEVIDEO (URUGUAY), et al.

The study of the temperature gradients in cold stores and containers is a critical issue in the food industry for the quality assurance of the products during transport and for minimizing losses. The objective of this work is to develop a new methodology of data analysis based on phase space graphs of temperature and enthalpy data collected by multi-distributed, low cost and autonomous wireless sensors and loggers, as a quick tool for the characterization of the spatial gradients of temperature, relative humidity and enthalpy in a refrigerated room. The monitoring of a refrigerated transport of lemons in a reefer container ship from Montevideo (Uruguay) to Cartagena (Spain) was performed by using 39 semi-passive RFID loggers (TurboTags) and 13 iButton loggers. The first 22.2 days of travel were made in the Maersk Laberinto vessel from port of Montevideo to port of Algeciras (Spain), then the container was transferred to a second vessel, the BF Maryam, this stage of the journey lasted 9.5 days. Finally, the reefer was transported by truck (2 hours) from the port of Cartagena to the fruitpackinghouse in Murcia (Spain). Data analysis was carried out using the psychrometric model and also qualitative phase diagrams calculated by means of the technique of reconstruction of attractors of Takens-Ruelle. The maximum range of variation registered by TurboTags was 6.82°C, being the maximum spatial range (same time, different location) 6.64°C which occurred at short sea shipping periods (SSS, Algeciras-Cartagena). These facts highlight the ineffectiveness of a temperature control system based on a single sensor, as is usually done. Phase diagrams allow highlighting the enormous differences in storage conditions in which the fruits have traveled within the container. Areas of the phase diagrams of enthalpy computed for the SSS period were 5.5 times higher than those computed for long sea shipping (Montevideo-Algeciras), presenting coefficients of variations higher than 100% for both periods. This heterogeneity will manifest itself primarily during the subsequent evolution of the fruits in the marketing period. On the other hand, phase diagrams of enthalpy represent the changes in the heat content of the air, and facilitate the detection of perturbations, as door opening, better than the absolute values of temperature or/and relative humidity separately. It is remarkable that phase space allows compressing the information due to its cyclic shape, and is independent of the timescale, allowing the comparison of trials with very different duration.

Supervisión multidistribuida de transportes refrigerados mediante tecnología inalámbrica: diagramas de fases, una nueva metodología de análisis

El estudio de los gradientes de temperatura en cámaras frigoríficas y contenedores es un aspecto crítico en la industria alimentaria para garantizar la calidad de los productos durante su transporte y reducir al mínimo las pérdidas. El objetivo de este trabajo es desarrollar una nueva metodología de análisis de datos basada en la generación de diagramas de fase de datos de temperatura y entalpía recogidos mediante sensores inalámbricos, de bajo costo y autónomos, como una herramienta rápida para la caracterización de los gradientes espaciales de la temperatura, la humedad relativa y la entalpía en una cámara frigorífica. Se ha realizado el seguimiento de un transporte refrigerado de limones en un contenedor tipo reefer transportado en barco desde Montevideo (Uruguay) a Cartagena (España) mediante el uso de 39 tarjetas semi-pasivas tipo RFID para registro de temperatura (TurboTags) y 13 sensores iButton para registro de temperatura y humedad. Los primeros 22,2 días de viaje se hicieron en el buque Maersk Laberinto del puerto de Montevideo al puerto de Algeciras (España), entonces el contenedor fue trasladado a un segundo barco, el Maryam BF, esta etapa del viaje duró 9,5 días. Por último, el contenedor fue transportado en camión (2 horas) desde el puerto de Cartagena a la planta de confección de fruta en Murcia. El análisis de datos se llevó a cabo utilizando el modelo psicrométrico y diagramas de fase computados mediante la técnica de reconstrucción de atractores de Takens-Ruelle. El rango máximo de variación registrada por las TurboTags fue 6,82 ° C, siendo el máximo rango espacial (en el mismo instante y en ubicaciones diferentes) 6,64 ° C, que se produjo durante el transporte marítimo corto (Algeciras-Cartagena). Estos datos destacan la ineficacia de los sistemas de control de temperatura basados en un solo sensor, como se hace habitualmente. Los diagramas de fase permiten poner de relieve las enormes diferencias en las condiciones de almacenamiento en las que los frutos han viajado dentro del contenedor. Las áreas de los diagramas de fase de entalpía calculadas para el trayecto marítimo corto fueron 5,5 veces más altas que las correspondientes al trayecto marítimo de larga distancia (Montevideo-Algeciras), presentando coeficientes de variación superiores al 100% para ambos periodos. Por otro lado, los diagramas de fase de entalpía representan los cambios en el contenido de calor del aire, y facilitan la detección de perturbaciones, como la aberturas de



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0149

AVALIAÇÃO DO USO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS EM PÓS-COLHEITA DE BANANAS

Marcelo Vieira Ferraz¹, Luis Carlos Ferreira De Almeida², Lucas Da Silva³, Hernandes Damasceno Santos Ribeiro De Amorim⁴, Carlos Osório Chehoud Lemos Soares⁵,

¹UNESP REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 VILA TUPY CEP 11.900-00 REGISTRO-SP, ²UNESP REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 VILA TUPY CEP 11.900-00 REGISTRO-SP, ³UNESP REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 VILA TUPY CEP 11.900-00 REGISTRO-SP, ⁴UNESP REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 VILA TUPY CEP 11.900-00 REGISTRO-SP, ⁵UNESP REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 VILA TUPY CEP 11.900-00 REGISTRO-SP, et al.

Registro-SP é uma importante região produtora de bananas no Brasil, porém carente de informações sobre o comportamento pós-colheita destes frutos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a incidência da doença antracnose em frutos submetidos a aplicação de fungicidas na fase de pós-colheita. Utilizou-se o cultivar Nanica produzidos pelos produtores da região de Registro-SP. No decorrer de um ano foram instalados experimentos nas diferentes estações do ano. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, quatro fungicidas, duas concentrações para cada fungicida e dois graus de maturação, mais tratamento adicional utilizando somente água. Cada experimento teve três repetições com 4 buquês de 5 frutos. Para a análise de doenças nas bananas climatizadas e não climatizadas foi feito um teste de Qui-quadrado com aproximação de Monte Carlo, que compara frequências esperadas e observadas. Nos casos em que o valor de P foi menor que 0,05 foi procedido uma análise de resíduos padronizados de Qui-quadrado a fim de identificar em quais situações específicas as diferenças entre valores observadas e esperadas foram significativas. Para as bananas climatizadas na estação verão houve diferença significativa entre os valores esperados e observados para a testemunha e o produto Tiabendazol na concentração de 500 ml, nestes tratamentos o valor observado foi maior que o esperado, com isso tiveram uma maior incidência de antracnose que os demais tratamentos durante a estação verão. Nos demais tratamentos a presença da doença foi igual ao esperado. Através dessa observação pode-se concluir que a testemunha e o produto Propiconazol 500 ml, não são indicados para o controle de antracnose durante a estação de verão, sendo os demais tratamentos indicados. Na estação de outono houve diferença significativa entre os tratamentos, predominando a ausência de doença nas bananas tratadas com os produtos. Pode-se concluir que nas estações de outono e inverno a incidência da doença de antracnose foi baixa nas bananas, não adiantando a aplicação dos produtos sobre as bananas. O experimento apontou que na primavera houve diferença significativa entre os valores esperados e observados para o produto Propiconazol na concentração de 250 ml. Neste tratamento a presença da doença foi menor que o esperado e nos demais a incidência da doença foi igual. A incidência da antracnose durante a estação de primavera mostrou-se bastante alta nos demais tratamentos.

EVALUATION OF THE USE OF FUNGICIDE IN DISEASE CONTROL IN POST-HARVEST IN BANANAS

Registro-SP is an important banana-producing region in Brazil, despite the lack of information about the behavior of these post-harvest fruit. The objective of this study was to evaluate the incidence of the anthracnose disease in fruits subjected to fungicide application in post-harvest. It was used the cultivar Nanica produced by the Registro-SP region's. In the course of a year experiments were installed in different seasons. The experiment was completely randomized in a 4x2 factorial, four fungicides, two concentrations for each fungicide and two degrees of ripeness, and more additional treatment using only water. Each experiment had three replications with 4 bouquets of 5 fruits. For the analysis of diseases in acclimatized and not acclimatized bananas was made a Chi-square test with Monte Carlo approach, which compares the expected and observed frequencies. In cases where the value of P was less than 0.05 was carried analysis of standardized residuals Chi-square to identify specific situations in which the differences between observed and expected values were significant. For bananas acclimatized in summer season was no significant difference between the observed and expected values for the witness and Tiabendazol in product concentration of 500 ml, these treatments the observed value was greater than expected, thus had a higher incidence of anthracnose than other treatments during the summer season. In other treatments the presence of disease was the same as expected. Through this observation it was concluded that the witness and the product Propiconazol 500 ml, are not indicated for the control of anthracnose during the summer season, but the other treatments are indicated. In the autumn season was no significant difference between treatments, predominantly the absence of disease in bananas. In winter there was no significant difference between treatments, predominantly the absence of disease in bananas treated with the chemicals. It can be concluded that in autumn and winter the disease incidence of anthracnose was low on bananas, and it's no use the application of products on bananas. The experiment showed that in spring was no significant difference between the observed and expected values for the product Propiconazol concentration of 250 ml. In this treatment, the presence of the disease was lower than expected and in others the disease incidence was equal. The incidence of anthracnose during the spring season showed to be very high in other treatments.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0256

Propiedades físicas de los cítricos destinados al consumo fresco según las condiciones de almacenamiento relacionadas con su manejo mecánico

Coral Ortiz¹, María Bou², Antonio Torregrosa³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA INGENIERÍA RURAL Y AGROALIMENTARIA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA INGENIERÍA RURAL Y AGROALIMENTARIA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA INGENIERÍA RURAL Y AGROALIMENTARIA

Las operaciones de manipulación mecanizada de cítricos destinados al consumo fresco se ven limitadas por la susceptibilidad de los frutos al daño mecánico. Las propiedades de resistencia a daño mecánico se ven condicionadas por las condiciones de almacenamiento previo a la manipulación. El objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia de la variedad, y de las condiciones de almacenamiento en la resistencia al daño de los cítricos.

Cuatro variedades de cítricos, dos de ellas en dos estados de madurez fueron evaluadas, 'Ortanique', 'Valencia late', 'Valencia late' sobremadura, 'Orogrande', 'Marisol' y 'Marisol' sobremadura.

Se llevaron a cabo dos ensayos: ensayo de daños por caída libre (30 frutos/muestra) y ensayo de propiedades físicas (15 frutos/muestra). Cuatro lotes de frutos fueron almacenados 48 horas previamente a la toma de medidas, bajo dos condiciones de humedad relativa (alta 80%-95% y media 50%-80%) y dos temperaturas (cámara 4°C-7°C y ambiente 16°C-25°C). En el ensayo de propiedades físicas, se evaluó: compresión, punción con aguja y esfuerzo cortante.

El nivel de resistencia de las distintas variedades al daño mecánico es significativamente diferente. La variedad de mayor resistencia a punción y a compresión ('Valencia late') presentó el menor nivel de daños mecánicos en el ensayo de caída libre. Así mismo, la variedad con mayor nivel de daños en el ensayo de caída libre ('Marisol' sobremadura) coincide con la que presenta menor resistencia a punción y a compresión. A mayor estado de madurez de la fruta, mayor susceptibilidad a daños, observándose el efecto tanto en la variedad más sensible, 'Marisol', como en la menos sensible, 'Valencia late'.

Para todas las variedades, los frutos almacenados en cámara frigorífica presentaron valores de resistencia a punción y a compresión significativamente mayores que los frutos almacenados a temperatura ambiente. De la misma manera, los frutos almacenados bajo condiciones de humedad alta presentaron valores de resistencia a punción y a compresión significativamente mayores que los frutos almacenados bajo condiciones de humedad media.

La resistencia al daño mecánico, y por consiguiente a la recolección y pos-recolección mecanizada, está condicionada principalmente por la variedad y su estado de madurez, por las características mecánicas de resistencia de ésta y por las condiciones del almacenamiento previo a la manipulación.

Physical properties of fresh market citrus fruits under different storage conditions related to mechanical handling

Fresh market citrus mechanical handling is restricted by fruit damage susceptibility. Fruit mechanical damage resistance is modified by the storage conditions before handling. The objective of this research study was to determine the effect of variety and storage conditions on citrus resistance to mechanical damage.

Four citrus varieties, two of them in two different maturity stages were tested 'Ortanique', 'Valencia late', 'Valencia late' overripe, 'Orogrande', 'Marisol' and 'Marisol' overripe.

Two different experiments were carried out: free dropping experiment (30 fruits/sample) and physical properties experiment (15 fruit/sample). Four sets of fruits were stored during 48 hours before taking the measurements, two relative humidity conditions (high 80%-95% and medium 50%-80%) and two temperature conditions (refrigerated 4 C-7 C y environment 16 C-25 C). In the physical properties test, puncture resistance, compression resistance and shear resistance were measured.

Significant differences were found in the damage resistance of the varieties. The variety with the highest puncture resistance ('Valencia late') had the lowest fruit damage percentage in the dropping test. In the same way, the variety with the highest damage percentage in the dropping test ('Marisol' overripe) had the lowest puncture resistance. An increase in the maturity stage implied an increase in the damage susceptibility.

For all the varieties, refrigerated fruit had significantly higher puncture and compression resistance than the fruits stored under environmental conditions. Furthermore, fruits stored under high relative humidity conditions presented higher puncture and compression resistance than those stored under medium relative humidity conditions.

Citrus fruit damage resistance, and harvest and postharvest mechanical harvesting resistance are related to the variety and its maturity stage and to the storage conditions before handling.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0328

Influência do azoto na qualidade agronómica e na capacidade antioxidante de frutos de morangueiro

M. B. Sousa¹, A. C. Ramos², M. C. Serrano³, M. J. Trigo⁴, L. H. Almeida⁵,

¹INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ²INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ³INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ⁴INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ⁵INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, et al.

O morango é dos pequenos frutos o mais cultivado e comercializado em Portugal. Estes frutos são apreciados pelos seus atributos sensoriais, efeitos benéficos para a saúde, nomeadamente pela sua riqueza em antioxidantes naturais e pelo preço relativamente acessível. O seu consumo em Portugal tem aumentado consideravelmente ao longo dos anos. A dosagem de nutrientes fornecidos à planta, incluindo a água, deve ser controlada de modo a evitar efeitos negativos. Um adequado equilíbrio de nutrientes promove um bom desenvolvimento da planta, uma produção elevada e frutos de boa qualidade.

Com o objetivo de caracterizar os frutos, ao nível dos parâmetros físicos e químicos de qualidade, com particular relevo da componente bioativa, plantas 'tray' das cultivares Elsanta, Elegance e Figaro foram cultivadas em substrato e submetidas a diferentes níveis de adubação. O ensaio decorreu em estufa, no Instituto Nacional Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), em Oeiras.

Foi realizada a avaliação dos parâmetros biométricos, cor, textura, pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, capacidade antioxidante (FRAP) e teor de compostos fenólicos totais, ao longo das várias datas de colheita dos frutos.

De um modo geral verificou-se que a qualidade dos frutos depende mais do tipo de cultivar do que da dosagem de nutrientes utilizada. O efeito da crescente concentração de azoto nos níveis estudados não se revelou conclusiva quanto à atribuição de características de qualidade nos frutos.

A capacidade antioxidante e o teor dos compostos fenólicos presentes nos frutos apresentaram uma correlação positiva $r^2=0,93$.

Influence of nitrogen in the agronomic quality and antioxidant capacity of strawberry

Among the small fruit crop strawberry is the main and the most popular in Portugal. These fruits are enjoyed by their sensory attributes, beneficial effects on health, particularly because of its richness in natural antioxidants and their relatively affordable price. Its consumption in Portugal has increased considerably over the years.

The nutrients dosage supplied to the plant, including water, must be controlled to avoid adverse effects. A proper nutrient balance promotes good plant development, a high production and good quality fruit.

Aiming to characterize the fruits, the level of physical and chemical parameters of quality, with particular emphasis on bioactive components tray plants of cultivars Elsanta, Elegance and Figaro were grown in a substrate cultivation system and subjected to different levels of nitrogen fertilization. The experiment was conducted in a glasshouse at the Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) in Oeiras.

Evaluation of biometric parameters, color, texture, pH, titratable acidity, soluble solids content, antioxidant capacity (FRAP) and total phenolic content, were done at different fruit harvest dates.

In general it was found that the fruit quality depends more on strawberry cultivar than with the dosage of nutrients used. The effect of increasing nitrogen concentration levels did not prove conclusive as to the allocation of quality characteristics in fruits.

There was a positive correlation ($r^2 = 0.93$) between antioxidant capacity and phenolic compounds content present in fruits.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0358

Comparação entre os resultados de sinérese em amidos nativo e modificado provenientes de duas variedades de inhame

Leila De Sousa Nunes Leila¹, Maria Elita Martins Duarte Maria Elita², Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata Mario Eduardo³, Renata Duarte Almeida Renata⁴

¹IFRN QUIMICA, ²UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ³UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL, ⁴UFCG ENGENHARIA AGRÍCOLA AV. APRÍGIO VELOSO, 882 -BODOCONGÓ - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA- BRASIL

O mercado de amido vem crescendo e se aperfeiçoando nos últimos anos, levando à busca de produtos com características específicas que atendam as exigências industriais. Dependendo de alguns fatores a exemplo da origem botânica e do estágio de maturação do vegetal, os amidos têm aplicações diferentes. Porém, na maioria das vezes, o amido nativo não é o mais adequado para determinados processamentos específicos, devido a propriedades como retrogradação, alta viscosidade, opacidade, entre outras. Em virtude disto, o amido nativo pode ser modificado, e então originar produtos amiláceos com propriedades necessárias aos usos específicos. Os processos mais comuns de modificação de amidos nativos são de origem física (extrusão, pré-gelatinização) e química (fosfatação, hidrólise ácida, succinilação, oxidação). Os amidos modificados têm atraído considerável atenção devido à maior número de aplicações tanto na indústria alimentícia quanto em outros setores industriais, como o de embalagens, a exemplos de filmes comestíveis. Objetivou-se com esta pesquisa, modificar quimicamente, via hidrólise ácida, as féculas nativas provenientes de duas variedades de inhame, *Dioscorea alata* (São Tomé) e *Dioscorea cayenensis* (Da Costa) e comparar a sinérese em função do tempo, entre as féculas de inhame nativo e modificado das duas variedades. Concluiu-se que a sinérese é menor em amidos modificados e a maior exsudação ocorre nas primeiras 24 horas após gelatinização.

Comparison of the syneresis results on native and modified starches from two varieties of yam

*The starch market has been growing and improving in recent years, leading to search by products with specific features to meet the industrial requirements. According on certain factors such as the botanical origin and maturity stage of plant, the starches have different applications. However, in most cases, the native starch is not the most suitable for certain specific processing, due to properties such as retro-gradation, high viscosity, opacity, among other. Thus, the native starch can be modified, and then lead starch products with properties required for specific uses. The processes commonly used for modification of native starches are physical source (extrusion pre-gelatinization) and chemical (phosphating, acid hydrolysis, succinylation, oxidation). The modified starches have attracted considerable attention due to the higher number of applications in the food industry and other industrial sectors, such as packaging, as edible films for example. The objective of this study was to perform chemical modification, via acid hydrolysis, on native starch from two yam varieties, *Dioscorea alata* (Sao Tome) and *Dioscorea cayenensis* (Da Costa) and comparing the syneresis phenomena as function of time, between native and modified starches yam of two varieties. It was concluded that the syneresis process is smaller in modified starches; most exudation occurs in the first 24 hours after gelatinization.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0382

Study of different nectarine cultivars and their suitability for minimal processing

María Del Carmen Fuentes Pérez¹, Sergio Nogales Delgado², Concepción Ayuso Yuste³, Diego Bohoyo Gil⁴

¹INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (INTAEX) AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06071, BADAJOZ, ²INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (INTAEX) AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06071, BADAJOZ, ³ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS, UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA. PRODUCCIÓN VEGETAL AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06007, BADAJOZ (SPAIN), ⁴INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (INTAEX) AVDA. ADOLFO SUÁREZ S/N, 06071, BADAJOZ

Study of different nectarine cultivars and their suitability for minimal processing



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0385

Evaluation of Microbial Antagonists in Combination with Sodium Bicarbonate for Biological Control of Postharvest Diseases of Plums (*Prunus salicina* Lindl.).

Jonathan Delgado Adámez¹, Gloria Fuentes Pérez², Laura Peñas Díaz³, Belén Velardo Micharet⁴, David González Gómez⁵

¹TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ, ²TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ, ³TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ, ⁴TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ, ⁵NATIONAL UNIVERSITY OF DISTANCE EDUCATION (UNED). 2DEPARTMENT OF ANALYTICAL SCIENCES, FACULTY OF SCIENCE, C/PASEO DE LA SENDA DEL REY, 9. APDO. 60141; 28040 MADRID.

Evaluation of Microbial Antagonists in Combination with Sodium Bicarbonate for Biological Control of Postharvest Diseases of Plums (*Prunus salicina* Lindl.).

*Plums are stone fruit with a limited postharvest life mainly due to softening and mechanical injuries and diseases that cause market rejection. Fruit losses due to decay are estimated to be 5-10% when postharvest fungicides are used; without fungicide treatment, losses may reach 50% or even. However, the application of synthetic fungicides has been increasingly curtailed because different factors, such as the development of pathogen resistance to many key fungicides, the lack of replacement fungicides, and the negative public perception regarding the safety of pesticides and the consequent restrictions on fungicide use. With this scenario, biological control has emerged as one of the most promising alternatives to chemical fungicides. Thus, the aim of this work was to study the antagonistic action of four yeasts and two bacteria (*Cryptococcus laurentii*, *Trichosporon pullulans*, *Hanseniaspora uvarum*, *Pichia guilliermondii*, *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas syringae*, respectively) in combination with sodium bicarbonate (SB). Plums (*Prunus salicina* Lindl. cv. 'Angeleno'), at commercial maturity, were disinfected with 2% sodium hypochlorite for 2 min, washed with tap water and air-dried prior to use. Plums were wounded (5mm deep and 3mm wide) at the equator of each fruit with a sterile nail. Each wound was added with 20 µl of the treatment suspensions as follows: antagonist (1×10⁸ cells mL⁻¹), antagonist (1×10⁸ cells mL⁻¹) + SB (2%) and SB (2%). Fruit treated with sterile distilled water served as control. When the wounds were air-dried, plums were challenge-inoculated with 20 µl of a conidial suspension of *Monilia laxa*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer* and *Fusarium oxysporum* at 1×10⁴ spores mL⁻¹ respectively, and stored in air at 25°C. The combination of microbial antagonists and SB were capable of reducing the percentage of infected wounds. However, in stand-alone treatments, plums treated with microbial antagonists or with SB, the percentage of infected wounds was very high. During these experiments it was found that antagonists in combination with SB was effective against several of the main postharvest pathogens (*F. oxysporum*, *A. niger*, *B. cinerea* and *M. laxa*), although certain fungal fruit pathogens (*R. stolonifer* and *P. expansum*) were less sensitive to inhibition than biocontrol agents. Thus, the combination of microbial antagonists and SB could be an alternative to chemicals for the control of postharvest rot on plums.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0525

Efecto del etileno y el 1-metilciclopropeno en la emisión de compuestos volátiles durante la poscosecha de frutos de uchuva

Helber Enrique Balaguera López¹, Anibal Herrera Arévalo², Mauricio Espinal Ruiz³, Laura Victoria Ramírez⁴

¹UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C BOGOTÁ D.C, ²UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C BOGOTÁ D.C,

³UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C BOGOTÁ D.C, ⁴UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C BOGOTÁ D.C

Los frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L., familia solanaceae) son bayas con comportamiento climatérico, altamente perecederos. Durante la maduración del fruto de uchuva, los esteres son los compuestos volátiles emitidos en mayor cantidad. Sin embargo, se desconoce el efecto que pueda tener el etileno y el 1-metilciclopropeno como reguladores de la maduración, sobre la emisión de esteres volátiles en uchuva. En muchos frutos se ha encontrado que el etileno estimula la producción de esteres, mientras que el 1-metilciclopropeno inhibe la biosíntesis de estos compuestos, lo cual, puede afectar la calidad del fruto. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de etileno y 1-metilciclopropeno sobre la emisión de esteres volátiles durante el almacenamiento a temperatura ambiente de frutos de uchuva.

Los frutos de uchuva ecotipo Colombia fueron cosechados en un cultivo comercial en el municipio de Ventaquemada Boyacá, Colombia. Se utilizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos, estos fueron: etileno (100 mg L⁻¹), 1-metilciclopropeno (1-MCP; 10 mg L⁻¹) y un testigo sin aplicación. La exposición de los frutos al tratamiento de etileno tuvo una duración de 48 h, mientras que el tratamiento de 1-MCP fue de 24 h. Después de los tratamientos, todos los frutos fueron empacados en termoformados de polietileno tereftalato (PET) y fueron dejados a temperatura ambiente (20°C, 75% HR). Se hicieron mediciones de compuestos volátiles a los 1, 6 y 11 días después de cosecha. Se realizó la extracción de compuestos volátiles mediante microextracción en fase sólida con espacio de cabeza HS-SPME, para la identificación de compuestos volátiles se utilizó un espectrómetro de masas 5975C acoplado al cromatógrafo de gases, los espectros obtenidos fueron comparados con aquellos de las bibliotecas del sistema de datos NIST 8. El índice de Kovats se calculó usando la serie homóloga de n-alcenos bajo las mismas condiciones de operación.

Se encontró que algunos esteres como Octanoato de etilo, Butanoato de etilo, Butanoato de 2-metilpropilo, Butanoato de butilo, Octanoato de metilo, Decanoato de etilo y Dodecanoato de etilo al parecer están regulados por etileno durante la maduración del fruto de uchuva, los resultados indicaron que estos compuestos incrementaron su concentración relativa en presencia de etileno y se inhibieron parcialmente con la aplicación de 1-metilciclopropeno. Los resultados sugieren que la emisión de algunos compuestos volátiles del fruto de uchuva pueden estar determinados por la presencia de etileno.

Effect of Ethylene and 1-methylcyclopropene on the emission of volatile compounds during post-harvest of cape gooseberry fruits

*Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L., solanaceae family) fruits are highly perishable berries showing climateric behavior. During ripening of cape gooseberry fruits esters are the most emitted volatile compounds. However, the effect that ethylene and 1-methylcyclopropene may have as ripening regulators on the emission of volatile esters in cape gooseberry is unknown. In many fruits it has been found that ethylene stimulates ester production while 1-methylcyclopropene inhibits the biosynthesis of these compounds, which can affect fruit quality. The objective of this work was to assess the effect of the application of ethylene and 1-methylcyclopropene on the emission of volatile esters in cape gooseberry fruits during storage at ambient temperature.*

Cape gooseberry fruits from "Colombia" ecotype were harvested from a commercial orchard at the municipality of Ventaquemada, Boyaca-Colombia. A completely randomized design was used with the 3 following treatments: ethylene (100 mg L⁻¹), 1-methylcyclopropene (1-MCP; 10 mg L⁻¹) and a control without application whatsoever. Exposition of fruits to the treatment with ethylene lasted for 48 h, while the treatment with 1-MCP lasted for 24 h. After the treatments all the fruits were packed in polyethylenetereftalate (PET) thermoformed packages and were placed at ambient temperature (20°C, 75% RH). Measurements of volatile compounds were carried out at 1, 6 and 11 days after harvest. The extraction of volatile compounds was carried out by solid-phase microextraction with HS-SPME head space. For identifying volatile compounds a 5975C mass spectrometer attached to a gas chromatograph was used, and the spectra obtained were compared with those from the NIST 8 data system libraries. The Kovats index was calculated using the n-alkanes homologous series under the same operating conditions.

It was found that some esters such as Ethyl octanoate, Ethyl butanoate, 2-methylpropyl-butanoate, Butyl butanoate, Methyl octanoate, Ethyl decanoate, and Ethyl dodecanoate apparently are regulated by ethylene during ripening of cape gooseberry fruits. The results indicated that these compounds increased their relative concentration in the presence of ethylene and were partially inhibited with the application of 1-methylcyclopropene. The results suggest that the emission of some of the volatile compounds of cape gooseberry fruits can be determined by the presence of ethylene.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0585

Efecto de los tratamientos post-recolección con ácido salicílico sobre la calidad de las ciruelas 'Angeleno' durante su conservación

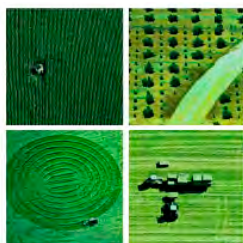
Daniel Valero Garrido¹, Salvador Castillo García², Pedro Javier Zapata Coll³, Juan Miguel Valverde Veracruz⁴, Fabián Guillén⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2, 03312 ORIHUELA, ALICANTE, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2, 03312 ORIHUELA, ALICANTE, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2, 03312 ORIHUELA, ALICANTE, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2, 03312 ORIHUELA, ALICANTE, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA CTRA. BENIEL KM. 3,2, 03312 ORIHUELA, ALICANTE, et al.

El ácido salicílico (AS) es una molécula vegetal implicada en muchos procesos de desarrollo en las plantas, desde los mecanismos de defensa inducidos hasta los procesos de maduración. En este trabajo se ha analizado el efecto de los tratamientos post-recolección de ciruelas (*Prunus salicina* Lindl cv 'Angeleno') con AS (0.5, 1 y 2 mM), mediante inmersión durante 10 minutos en la disolución correspondiente de AS o en agua destilada (control). Después de los tratamientos los frutos se secaron y se conservaron a 2 °C durante 7 y 14 días, más 2 días a 20 °C. La producción de etileno aumentó a lo largo del almacenaje en las ciruelas control, mostrando el patrón climatérico de maduración típico de esta variedad, mientras que en los frutos tratados se inhibió significativamente, con todas las concentraciones de AS ensayadas. Asimismo, los tratamientos con AS provocaron un retraso en la evolución de los parámetros relacionados con la maduración, como pérdidas de acidez y de firmeza y evolución del color, lo que podría atribuirse al efecto del AS inhibiendo la producción de etileno. Finalmente, los tratamientos también fueron efectivos disminuyendo las pérdidas de peso. Por tanto, los resultados muestran que el AS podría ser un tratamiento innovador, con posibilidades de aplicación para retrasar el proceso de maduración post-recolección de la ciruela y mantener su calidad durante mayores períodos de tiempo.

Effect of post-harvest salicylic acid treatment of 'Angeleno' plum on fruit quality during postharvest storage

*Salicylic acid (SA) is a plant molecule involved in a wide range of developmental process in plants, from induced defense mechanism to fruit ripening process. In this work, plums (*Prunus salicina* Lindl cv 'Angeleno') were treated with SA at 0.5, 1 y 2 mM by dipping for 10 minutes and the effect on fruit quality and antioxidant compounds during storage was analyzed. Fruit dipped in distilled water for 10 min were used as controls. Following treatments, fruits were drained and stored at 2°C for 7 and 14 days + an addition period of 2 days at 20°C. Ethylene production increased in control fruit along storage, showing the characteristic climacteric ripening pattern of this cultivar, while SA treatment significantly delayed the ethylene production for all assayed concentrations. In addition, SA treatment induced a delay on the evolution of parameters related to ripening and quality, such as acidity and firmness losses, and colour evolution, which could be attributed to the SA effect on inhibiting the ethylene production. Finally, treatments were also effective on delaying the weight losses. Thus, SA could be an innovative treatment to delay the postharvest ripening process of plum fruit and to maintain its quality for prolonged storage periods.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C075

Influencia de la poda mecánica en la producción y calibre de los frutos de mandarinos 'Fortune'

Bernardo Martin-Gorriz¹, Ignacio Porras Casatillo², Antonio Torregrosa Mira³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA AREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, ²INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO CITRICULTURA C/ MAYOR S/N. 30150 LA ALBERCA, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA DPTO INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N. 46022 VALENCIA

La poda mecánica en cítricos comenzó a realizarse de forma experimental en los años 50 en USA. En España se realizaron los primeros ensayos en los 80 y actualmente este tipo de poda, utilizada bien sola o bien combinada con poda manual, se emplea de manera habitual en algunas explotaciones, pero es una técnica que no está ampliamente aceptada entre los agricultores, entre otros motivos, por la falta de estudios rigurosos que justifiquen sus posibles ventajas. En este trabajo se ha evaluado el potencial de la poda mecánica combinada con poda manual en un campo de mandarinos 'Fortune' situado en Cartagena (España), en un ensayo de dos años de duración en el que se han controlado la producción y el calibre de la fruta como principales variables de estudio. Se utilizó una podadora de discos acoplada al tractor, con la que se podaron los laterales de las filas de los árboles, así como las copas. Se practicaron dos intensidades de poda (T1 y T2), medidas como ancho de calle libre tras el paso de la máquina. Aunque hubo diferencias en cuanto a biomasa y diámetro de las ramas cortadas, entre ambas intensidades de poda, no las hubo en cuanto a producción ni calidad de los frutos. En todos los casos, la poda mecánica fue seguida de un reposo con poda manual. Por otro lado, se combinó la poda mecánica (T), con poda exclusivamente manual (M) a lo largo de los dos años según los tratamientos siguientes (año 1 – año 2): a) M-M, b) T-M, c) T-T. Del análisis de la producción de los dos años se desprende que la mejor combinación se obtuvo con poda mecánica el primer año seguida de poda manual al siguiente (74,74 kg/árbol); con un incremento de producción del 10% respecto a la poda manual los dos años seguidos (67,89 kg/árbol); y la peor combinación se obtuvo con poda mecánica los dos años seguidos (61,88 kg/árbol) con una reducción de un 9% respecto a la poda exclusivamente manual. El calibre de los frutos fue inversamente proporcional a la producción. En todos los tratamientos de poda se alcanzaron los tamaños mínimos requeridos por el comercio. No se encontraron diferencias en calidad interna de la fruta entre los tratamientos de poda.

Influence of mechanical pruning in yield and fruit size of mandarins 'Fortune'

Mechanical pruning for citrus started in the USA in the 50s. In Spain, the first trials were done in the 80s, and currently, mechanical pruning, used alone or combined with manual pruning, is being used usually in some farms, but it is a technique that is not widespread between farmers, among other reasons, by the lack of rigorous studies to justify the potential benefits. In this work the potential of mechanical pruning combined with manual pruning has been evaluated in a field of tangerine 'Fortune' located in Cartagena (Spain), in a trial of two years, being the control variables: yield, fruit size, fruit quality, biomass pruned, diameter of cut branches and work capacity. A rigid arm disc hedging machine was used, trees were hedged and topped by both sides. Two hedging intensities were tested, measured as the free distance in the drive after pruning. Although there were differences in biomass and diameter of branches cut, between the two hedging intensities, there were not differences in yield and fruit quality. In all the cases, mechanical pruning was followed-up by hand-pruning. On the other hand, mechanical pruning was combined with only hand pruning (M) along the two years according to the following treatments (year 1 - year 2): a) M-M b) T-M, c) T-T. The best treatment in yield was the one with mechanical pruning the first year followed by manual pruning in the next year (74.74 kg / tree), with a production increase of 10% compared to the treatment with two consecutive years of manual pruning (67.89 kg / tree) and the lowest yield was obtained with mechanical pruning during two consecutive years (61.88 kg / tree) with a reduction of 9% compared to the prior treatment. Fruit size was inversely proportional to yield. In any case, the sizes achieved the quality standards required by trade. No differences were found in internal fruit quality between pruning treatments.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0100

TIEMPO ÓPTIMO DE VIBRADO PARA EL DERRIBO DE ACEITUNAS 'VILLALONGA' CON UN VIBRADOR DE MASAS DE INERCIA

Antonio Torregrosa Mira¹, Sergio Paz Compañ², Coral Ortiz Sánchez³, Joan B. Sanz Bellver⁴, Antonio Torregrosa Mira⁵

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CNO. VERA S/N. 46022 VALENCIA, ²INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CARRETERA MONTCADA-NÁQUERA KM 4.5. 46113 MONTCADA, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CNO. VERA S/N. 46022 VALENCIA, ⁴INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS CARRETERA MONTCADA-NÁQUERA KM 4.5. 46113 MONTCADA, ⁵UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CNO. VERA S/N. 46022 VALENCIA

La recolección mecánica de aceitunas mediante vibradores de troncos es una técnica ampliamente extendida en la actualidad. Sin embargo, esta actividad sigue creando controversias entre los agricultores porque en ocasiones se causan daños a los árboles, principalmente descortezado del tronco y deshojado. El primer problema suele ser debido a equipos en mal estado de conservación y el segundo a tiempos de vibrado excesivos.

Se ha estudiado el tiempo óptimo de derribo de algunas variedades como 'Picual' y 'Hojiblanca' muy extendidas en Andalucía, pero es conveniente analizar lo que ocurre con otras variedades y estructura de los árboles. En este sentido, se planteó una experiencia con olivos de la variedad 'Villalonga', la más extendida en la Comunidad Valenciana.

Se utilizó un vibrador de masas de inercia orbital, con una frecuencia de 15,4 Hz y unos desplazamientos pico-pico, medidos a la altura de la cruz (0,9 m de altura) de 2,6 cm. Los tratamientos experimentales consistieron en aplicar vibraciones con las siguientes duraciones: T1, 5 s; T2, 5 + 5 s; T3, 5 + 5 + 5 s y T4, 5 + 5 + 5 + 5 s, a 10 árboles por repetición, recogiendo los frutos derribados tras cada vibración.

En la primera vibración de 5 s se desprendieron el 87% de los frutos presentes en el árbol, la segunda vibración, derribó un 9%, mientras que la tercera y cuarta vibración tan sólo desprendieron un 2 % y un 1% respectivamente.

Se analizaron las posibles relaciones entre el índice de madurez de las aceitunas y el porcentaje de frutos caídos antes de las vibraciones, con el porcentaje de derribo en la primera vibración de 5 s, observándose una ligerísima relación positiva entre ambas variables.

OPTIMUM VIBRATING TIME FOR REMOVING 'VILLALONGA' OLIVES WITH AN INERTIAL TRUNK SHAKER

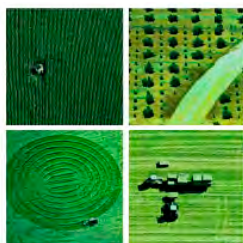
Mechanical olive harvesting using trunk shakers is commonly used nowadays. However, it still arouses controversy among farmers because of the tree bark damage and the defoliation. The first problem is usually due to improper equipment maintenance and the second problem is due to an excessive vibrating time.

The optimum vibrating time of some varieties commonly grown in Andalucía as 'Picual' and 'Hojiblanca' has been studied, but it is necessary to assess other varieties and tree structures. In this sense, an experiment with the 'Villalonga' variety, the most extended in Valencia region, has been developed.

An orbital inertial trunk shaker, with 15.4 Hz frequency and 2.6 cm trunk amplitude (measured at 0.9 m trunk height) was used. Vibration times of T1, 5 s; T2, 5 + 5 s; T3, 5 + 5 + 5 s and T4, 5 + 5 + 5 + 5 s were applied in 10 trees per repetition, the number of removed fruits after each vibration was measured.

In the first vibration of 5 s, 87% of the tree fruits were removed and in the second vibration 9% of the tree fruits were removed. However, in the third and fourth vibration only 2% and 1% of the fruits were removed respectively.

The olive maturity index and the fruit removal percentage before the vibrations were compared to the removal percentage in the first vibration of 5 s, a slightly positive relation between them was found.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0308

CONTROLE ESTATÍSTICO APLICADO AO PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA DE TOMATE INDUSTRIAL

Rouverson Pereira Da Silva¹, Murilo Aparecido Voltarelli², Cristiano Zerbato³, Vicente Filho Alves Silva⁴,
Marcelo Tufaile Cassia⁵

¹FCAV, UNESP - UNIV ESTADUAL PAULISTA ENGENHARIA RURAL VIA DE ACESSO PROF. PAULO DONATO CASTELLANE, S/N. 14884-900 - JABOTICABAL - SP - BRASIL, ²FCAV, UNESP - UNIV ESTADUAL PAULISTA ENGENHARIA RURAL VIA DE ACESSO PROF. PAULO DONATO CASTELLANE, S/N. 14884-900 - JABOTICABAL - SP - BRASIL, ³FCAV, UNESP - UNIV ESTADUAL PAULISTA ENGENHARIA RURAL VIA DE ACESSO PROF. PAULO DONATO CASTELLANE, S/N. 14884-900 - JABOTICABAL - SP - BRASIL, ⁴FCAV, UNESP - UNIV ESTADUAL PAULISTA ENGENHARIA RURAL VIA DE ACESSO PROF. PAULO DONATO CASTELLANE, S/N. 14884-900 - JABOTICABAL - SP - BRASIL, ⁵FCAV, UNESP - UNIV ESTADUAL PAULISTA ENGENHARIA RURAL VIA DE ACESSO PROF. PAULO DONATO CASTELLANE, S/N. 14884-900 - JABOTICABAL - SP - BRASIL

As perdas decorrentes da colheita mecanizada de tomate industrial ainda não são motivo de pesquisas no Brasil, uma vez que estudos sobre este tema são escassos. Essas perdas podem atingir níveis elevados, podendo reduzir a produtividade das áreas. Diante disso, objetivou-se neste trabalho avaliar a variabilidade das perdas na plataforma de corte de uma colhedora de tomate industrial, por meio de controle estatístico de processo. O experimento foi realizado no município de Miguelópolis – SP, Brasil, com uma colhedora autopropelida com potência de 129 kW, monofila, com plataforma de corte de 1,50 m de largura. A máquina operou a 1800 rpm no motor na marcha de trabalho 1ª N. A cultivar colhida foi a Heis 9553, com espaçamento de 1,25 m entre linhas. O delineamento estatístico utilizado foi em faixas, constituindo-se 32 pontos amostrais. Para a coleta das perdas de frutos decorrentes do mecanismo de corte da plataforma foi utilizada uma armação de 2 m². Foi utilizado como ferramenta do controle estatístico de processo para análise da variável, as cartas de controle de valores individuais e amplitudes móveis (I-MR), compostas pelos limites superior e inferior de controle e média. A perda de frutos na plataforma de corte apresentou instabilidade no decorrer do processo, indicando a presença de causas especiais, extrínsecas à operação, que aumentam a variabilidade do processo e, portanto, reduzem sua qualidade. Nesta situação verificou-se que a variabilidade atingiu os maiores valores nos pontos relativos à maior entrada de fluxo vegetal na máquina.

STATISTICAL PROCESS CONTROL APPLIED TO HARVEST INDUSTRIAL MECHANIZED TOMATO

Losses arising from the mechanical harvesting of industrial tomatoes still are not cause research in Brazil, since studies on this topic are scarce. These losses can reach high levels, which may reduce the productivity of areas. The research objective of this work was to evaluate the variability of cutting platform losses of a industrial tomato harvester, through statistical process control. The experiment was conducted in the municipality of Miguelópolis – SP, Brazil, with a self-propelled harvester with power of 129 kW, monofilament, with cutting platform width of 1.50 m. The machine operated at 1800 rpm in the engine, working in the march 1st N. The cultivar harvested was Heis 9553, with spacing of 1.25 m between rows. The statistical design was banded, constituting 32 sampling points. To collect the fruit losses arising from the cutting platform was used a frame of 2 m². Was used as a tool for statistical process control analysis of variable control charts for individual values and moving ranges (I-MR) composed of the upper and lower control limits and by the average. The fruit loss in the platform cutting showed instability during the process, indicating the presence of special causes, extrinsic to the operation, which increase the variability of the process and thus reduce its quality. In this situation it was found that the variability reached the highest values at points on the largest input vegetable in the flow machine.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0537

Criterios para el diseño de plantaciones de olivar dirigido a su recolección mecanizada

F. J. Castillo-Ruiz¹, J. Agüera-Vega², G. L. Blanco-Roldán³, R. R. Sola-Guirado⁴, F. Jiménez-Jiménez⁵,

¹UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ²UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ³UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ⁴UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ⁵UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., et al.

El olivar ocupa 2.5 Mha en España, representando el cultivo leñoso más importante del país. Actualmente, muchos países con clima mediterráneo están interesados en el cultivo del olivo. Un ejemplo es Chile, donde la superficie de olivar se ha multiplicado por tres en los últimos ocho años.

Las nuevas plantaciones de olivar deben adaptarse a las nuevas máquinas cosechadoras para reducir los costes y mejorar la eficiencia de recolección. Se requieren estudios de optimización del diseño de las plantaciones. La recolección supone la mayor parte de los costes de cultivo en olivar, por tanto el diseño de plantación debe adecuarse a la recolección mecánica para facilitarla y abaratar costes.

El objetivo del presente estudio es aportar criterios sobre los parámetros de diseño de plantaciones de olivar, y determinar la influencia de parámetros externos en la capacidad de trabajo y eficiencia de algunas cosechadoras de olivar.

Durante las campañas 2010/11 y 2011/12 se siguieron tres cosechadoras de olivar en diferentes plantaciones de Córdoba y Sevilla (Andalucía, España). Una de estas cosechadoras también trabajó en grandes explotaciones en el centro y norte de Chile. Para monitorizar estas máquinas se empleó el módem GPRS MTX65+G, con un receptor GPS basado en el módulo Siemens TC65. Los datos se envían a un servidor web, cada mensaje contiene la identificación de la máquina, fecha y hora, latitud y longitud, velocidad, rumbo y el estado de cuatro entradas digitales. Sólo una de estas estradas se ha cableado, para saber si el sistema de derribo estaba funcionando o no.

La forma de la parcela, el ángulo línea-calle de servicio, la longitud de línea y el ancho de calle han sido medidos para las parcelas recolectadas. Otros factores que influyen en la recolección se han considerado para explicar los resultados.

La forma de la parcela y el ángulo línea-calle de servicio han mostrado una tendencia sin diferencias significativas. La longitud de línea y la eficiencia de campo se relacionan de forma lineal y se han encontrado diferencias significativas entre anchos de calle de 3.5 m y 4.5 m o superiores.

Criteria for olive orchards design aimed at its mechanical harvesting

Olive growing spreads on 2.5 Mha in Spain, representing the most important tree crop of the country. Currently, many countries with similar Mediterranean climate conditions are interested in the olive production. One example is Chile, where the surface of this crop has been multiplied by three in the last eight years.

New plantations have to be adapted to new harvesters in order to improve harvesting costs and efficiency. Researches about harvester work optimization are needed. Olive harvesting represents the main part of the total production costs, therefore olive grove design has to include adequate parameter to make this labour easier and cheaper.

The aim of this research is provide criteria to olive grove design, and determine external parameters influence on harvesting labour field capacity and efficiency in some olive harvesters.

During 2010 and 2011 seasons, three commercial olive harvesters were tested in various olive orchards located in Cordoba and Seville (Andalusia). Also, one of these machines was tested in large exploitations at the central and northern areas of Chile. They were tracked using four MTX65+G programmable GPRS modem terminals, with GPS receiver, based on the Siemens module TC65. Data were sent every 4 seconds to a web server. The sent message contained machine identification, latitude, longitude, date, time, speed, course, signal strength and 4 digital indicators of the logical status (work not-work) of 4 different devices of the machine. Only one of these indicators was wired, showing if the shaking mechanism of the harvester was ON or OFF.

Field shape, row-alley angle, row length and tree spacing was measured for the harvested orchards. Other grove factors influence on harvesting labour were considered to explain the results.

Results showed no significant trends for field shape, row-alley angle respect to field efficiency. Row length and field efficiency provided a significant linear trend, and tree spacing showed significant differences between 3.5 m row width and 4.5 m and higher row widths.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0588

Recolección mecanizada del olivar de mesa con vibradores de troncos

Gregorio L. Blanco-Roldán¹, Sergio Castro-García², Francisco Jiménez-Jiménez³, Francisco J. Castillo-Ruiz⁴,
Rafael Rubén Sola-Guirado⁵,

¹UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ²UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ³UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ⁴UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., ⁵UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA., et al.

España es el primer país productor de aceituna de mesa, con una cuarta parte de la producción mundial. Desde 2011, la interprofesional que agrupa a los productores y la industria de la aceituna de mesa (Interaceituna), junto con las universidades, centros de investigación y empresas privadas, han estado promoviendo un proyecto para el desarrollo de la recolección mecanizada de la aceituna de mesa con vibradores de troncos. Uno de los objetivos principales de este proyecto es reducir los costes de recolección, que representan más del 50% de los costes totales de producción y aumentar la rentabilidad de este cultivo. El éxito de la recolección mecanizada depende de la solución de los dos problemas principales: los bajos porcentajes de derribo y los daños a los árboles y frutos durante la recolección mecanizada. Durante las pruebas de campo realizadas en las campañas de recolección de 2011 y 2012, diferentes vibradores de troncos comerciales han sido ensayados en diferentes fincas comerciales de la variedad Manzanilla situadas en Andalucía, España. Las características de los árboles, la eficiencia de recolección, el daño al fruto y los parámetros de funcionamiento (frecuencia y aceleración) durante la vibración han sido evaluados. La señales de vibración producidas en el agarre al tronco del árbol fueron registrados por dos acelerómetros triaxiales (PCB, 356A02). El análisis de las señales de vibración y la obtención de los parámetros de vibración se realizó con un analizador de señales dinámicas (OROS, 25-PC-Pack II). El porcentaje de derribo osciló entre el 70% a 85% con un nivel de daño de 44% a 82% de frutos no dañados. La frecuencia de vibración varió entre los 17 y los 36 Hz, mientras que la aceleración osciló entre los 70 y 380 m/s², estando ambos parámetros altamente relacionados con las características geométricas de los árboles. La selección de los parámetros óptimos de vibración y la adaptación de los árboles parecen ser la clave para reducir los daños de durante la recolección y aumentar la eficiencia de recolección.

Mechanical harvesting of table olives by trunk shaker

Spain is the first producer country of table olives with ¼ of the global production. Since 2011 the Spanish association of table olive producers and industry (Interaceituna) along with universities, research centers and private companies have been promoting a project to develop the mechanical harvesting of table olive with trunk shaker. One of the main objectives of this project is to reduce harvesting costs that represent more than 50% of the total production costs and increase profitability of this crop. Success of mechanical harvesting depends on the solution of the two main problems: low harvesting efficiency and the fruit and tree damage. During the field tests performed on 2011 and 2012 harvesting seasons, different commercial trunk shakers have been tested on different commercial orchards of Manzanilla variety located in Andalusia, Spain. Tree characteristics, harvesting efficiency, fruit damage and vibration parameters (acceleration and frequency) were evaluated. Vibration signals produced on the trunk shaker clamp and tree were registered by two triaxial accelerometers (PCB, 356A02). Analysis of the vibration signals and obtaining of the vibration parameters was performed using a dynamic signal analyzer (OROS, 25-PC-Pack II). Harvesting efficiency varied from 70% to 85% with damage level from 44% to 82% of sound fruits. Vibration parameters such as frequency varied from 17 to 36 Hz and acceleration from 70 to 380 m/s² and were high related to tree characteristics. The selection of the optimal vibration parameters and the adaptation to the orchard seem to be the key to reduce fruit damage and increase harvesting efficiency.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0590

DESARROLLO DE COSECHADORA INTEGRAL PARA OLIVAR TRADICIONAL

Jesús A. Gil Ribes¹, Gregorio L. Blanco Roldán², R. rubén Sola Guirado³, Juan Agüera Vega⁴, Francisco J. Castillo Ruiz⁵,

¹UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA, ⁴UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA, ⁵UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. CTRA. NACIONAL IV, KM. 396. CP: 14014. CÓRDOBA. ESPAÑA, et al.

En los últimos años, se han desarrollado nuevas máquinas para la recolección del olivar, como los sacudidores de copa cuya vibración se transmite directamente hacia las ramas fructíferas. Para el uso de este tipo de tecnología es necesario que la plantación esté adaptada a la maquinaria, siendo las plantaciones de olivar intensivo y superintensivo las únicas aptas para ello. Sin embargo, el porcentaje de plantaciones con estas características en la cuenca mediterránea es aún muy pequeño respecto al existente, siendo el olivar tradicional el cultivo más extendido y el más difícil de mecanizar. En este trabajo, se ha estudiado y desarrollado un sistema sacudidor con plataforma de recepción, limpieza y carga de fruto en olivar tradicional. Para ello, en una primera fase se ha estudiado la viabilidad de un sacudidor de copa comercial Oxbo 3210 diseñado para la recolección de cítricos. Se han determinado sus parámetros de funcionamiento óptimos para su adaptación al olivar y la transmisión de la vibración desde la cabeza sacudidora a las ramas portadoras de frutos. El porcentaje de derribo fue superior al 90 % con un nivel de daños muy reducido y similar al obtenido con otros sistemas de recolección. En una segunda fase se desarrolló una plataforma para la interceptación del fruto derribado con el fin de determinar los requerimientos necesarios para el diseño de un sistema complementario al sacudidor que gestione el fruto derribado y pueda ser adaptado al mismo trabajando de forma simultánea. El porcentaje de interceptación de fruto del conjunto sacudidor plataforma fue superior al 90 % y el fruto total cosechado ascendió al 85 % del total presente en el árbol, no habiéndose realizado ninguna adaptación de los árboles por medio de la poda para el trabajo de sacudidores de copa. Estos resultados muestran que es posible la recolección integral mediante el derribo y la gestión del fruto de manera simultánea y continua utilizando una trayectoria de trabajo alrededor del árbol e incorporar tecnologías de precisión como sistemas de seguimiento y monitor de cosecha por árbol. Una máquina de similares características adaptada al olivar tradicional, podría suponer una alternativa interesante para asegurar la viabilidad económica de esta tipología de olivar

DEVELOPMENT OF INTEGRAL HARVESTER FOR TRADITIONAL OLIVE ORCHARD

In recent years, new olive harvesting systems have been developed, such as canopy shakers in which the generated vibration is transmitted directly to the fruit bearing branches. It's necessary that the orchards would be adapted to the machine in order to use this kind of technology. Indeed, the intensive and superintensive olive orchards are the only plantations suitable for this mechanical systems. However, the percentage of plantations with these features in the Mediterranean area is still very small compared to the existing ones, being traditional olive plantation the most extended and also the most difficult to mechanize.

In this work, a canopy shaker with an interception system, cleaning and loading of fruit for traditional olive orchards has been studied and developed. In the first phase the feasibility of the commercial canopy shaker Oxbo 3210 designed for citrus harvesting has been studied. Their optimum operating parameters to adapt the olive groves and the transmission of vibration from the shaker head to the fruit bearing branches have been determined. The percentage of removal fruit was over 90% with a very low level of damage and similar to the percentage obtained with other harvesting systems. In a second phase a system for fruit interception has been developed and tested to be able to remove and manage the fruit at the same time. The percentage of intercepted fruit was over 90% and the total fruit harvested amounted to the 85% of the total tree production, without pruning adaptation. These results show that it is possible an integral harvesting through the removal and simultaneous fruit manage that allows a continuous work around the tree. Moreover, precision technologies such as tracking and harvest monitoring per tree have been incorporated. A machine with similar features but adapted to traditional olive, could pose an interesting alternative to ensure the economic viability of this type of olive orchard.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0592

Prototype of a Side-row Continuous Canopy Shaking Harvester for Intensive Olive Orchards

António Bento Dias¹, José Oliveira Peça², Vitor Cardoso³, Domingos Reynolds De Souza⁴, José Maria Falcão⁵,
¹UNIVERSIDADE DE ÉVORA ENGENHARIA RURAL/INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS NÚCLEO DA MITRA - APARTADO 94 - 7002-554 ÉVORA - PORTUGAL, ²UNIVERSIDADE DE ÉVORA ENGENHARIA RURAL/INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS NÚCLEO DA MITRA - APARTADO 94 - 7002-554 ÉVORA - PORTUGAL, ³VITOR CARDOSO LDA ZONA INDUSTRIAL DE CASTELO BRANCO, LOTE 114, APARTADO , 7000- CASTELO BRANCO, ⁴CONSULTOR- ENGENHEIRO MECÂNICO , ⁵TORRE DAS FIGUEIRAS SOCIEDADE AGRÍCOLA LDA HERDADE DA TORRE DAS FIGUEIRAS, APARTADO 23, 7450 - 999 MONFORTE., et al.

Prototype of a Side-row Continuous Canopy Shaking Harvester for Intensive Olive Orchards

Olive producing countries worldwide invested largely in high density groves varying from 200 to 550 trees per hectare for which no efficient totally mechanized harvesting methodology and technology is available.

Trunk shaking is not an adequate option due to lack of space and intense strain in labour and machinery. Continuous canopy shaking is the obvious approach, not only increasing working capacity but also overcoming the problem of scarce and expensive labour.

Continuous canopy shaking harvesting equipment available today are adapted over-the-row grape or coffee-beans harvesters. Recently purposely built, rotor type, large over-the-row olive harvesters, mainly of South American and Australian design, are too heavy and expensive, hardly suitable to the difficult wet soil conditions encountered in the Mediterranean countries.

Tree growth is a limitation for the over-the-row concept. These harvesters may be used for a considerable number of harvest campaigns in groves of the limited growth Arbequina cultivar, but only up to the third production year in groves based on normal growth local cultivars.

Tree growth limitation can only be adequately dealt with the side-row concept. Furthermore the side-row concept tends to be simpler and less expensive, meaning lower running costs.

In 2009, the SIDE-ROW CONTINUOUS CANOPY SHAKING FRUIT HARVESTER project was set to develop such technology.

This paper describes a prototype and gives an account of the different stages of its development.

The equipment comprises two symmetrical harvesters that follow a tree row one at each side. Each harvester is based on a trailed type structure towed by a farm tractor which also drives, through its power-take-off, the hydraulic power pack that ensures hydraulic energy for most of the hydraulic actuators. An operator in the control station controls the harvest through electro-hydraulic controls.

A vibratory rotor with flexible rods is used for engaging and shaking the fruit bearing branches.

Each harvester also comprises a catching platform with conveyors belts delivering fruits to a temporary storage bag which is hydraulically lowered to the ground when full.

The row side of the harvester is bordered along the edge by flexible synthetic interface with the tree trunk.

After two harvesting campaigns the basic concept is now set. Minor detail solutions will be addressed in 2013.

Investors are now being attracted to finance pre-series machines intended for durability tests which will define the product for the mar



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0130

Sistema de ayuda a la toma de decisiones para el control del crecimiento de cultivos de pimiento bajo invernadero

Jorge Antonio Sánchez Molina¹, Francisco Rodríguez Díaz², José Luis Guzmán Sánchez³, Noe Perez Higuera⁴, Juan Carlos López Hernandez⁵

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3) INFORMÁTICA CTRA. DE LA PLAYA, S/N. E-04120, LA CAÑADA DE SAN URBANO, ALMERÍA., ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3) INFORMÁTICA CTRA. DE LA PLAYA, S/N. E-04120, LA CAÑADA DE SAN URBANO, ALMERÍA., ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3) INFORMÁTICA CTRA. DE LA PLAYA, S/N. E-04120, LA CAÑADA DE SAN URBANO, ALMERÍA., ⁴UNIVERSIDAD PABLO OLAVIDE, ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE LA FUNDACIÓN CAJAMAR

El principal objetivo de este trabajo ha sido el desarrollo de una herramienta que simule el crecimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), estimado en función de las variables climáticas, utilizando para ello un modelo matemático basado en primeros principios. Por otra parte, para alcanzar el objetivo principal ha sido necesario satisfacer una serie de objetivos secundarios como el estudio e implementación de modelos de cultivo, la resolución por computador de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y el diseño e implementación de la interfaz gráfica de usuario, que sea amigable y fácilmente utilizable por técnicos agrícolas, agricultores e incluso estudiantes de ingeniería agrónoma por su utilidad didáctica. La herramienta desarrollada se inspira principalmente en el modelo planteado por [Marcelis et al., 2006] y en los estudios de [Gonzalez-Real et al., 2008], aunque ha habido que realizar cambios significativos a los mismos para adaptarlos a las condiciones del cultivo bajo invernadero del Sudeste de España. El inicio de la configuración de la aplicación consiste en definir la simulación, facilitando información general sobre el experimento: título, localización espacial del invernadero, el período y las fechas de la simulación, características del cultivo como la densidad de cultivo, dimensiones y transmisividad. Una vez terminada esta fase, se procede a introducir los datos climáticos del invernadero (temperatura, radiación y [CO₂]). Estos datos pueden incorporados a través de diferentes opciones: 1. Manualmente, 2.- generando automáticamente la radiación solar, a partir de los datos de localización facilitados, 3.- utilizando los datos climáticos de un año patrón o 4.- introduciéndolos mediante un archivo de texto plano. De forma opcional, se pueden añadir esos datos reales de crecimiento muy útiles para calibrar el modelo propuesto en diferentes condiciones, latitudes o tipo de variedad. Además ayudarán a validar los resultados obtenidos en la simulación. Por otra parte, se ofrece la opción de modificar o ajustar los parámetros del modelo de crecimiento y los valores iniciales de las ecuaciones diferenciales. Finalmente, los resultados obtenidos se muestran en gráficas y en tablas de datos. También se ofrecerán resúmenes generales, y la posibilidad de generar un informe de resultados. Con la utilización de la herramienta en condiciones reales de cultivo en varias campañas de cultivo, diferentes invernaderos y distintas variedades se han obtenido unos prometedores resultados provisionales. Referencias Gonzalez-Real, M., Baille, A., Liu, H. 2008. Influence of fruit-load on dry-matter and n-distribution in sweet-pepper plants. *Scientia-Horticulturae*, 117(4), 307–315. Marcelis, L., Elings, A., Bakker, M., Brajeul, E., Dieleman, J., de Visser, P., Heuvelink, E., 2006. Modelling dry-matter-production and partitioning in sweet-pepper. *Acta Hort.* 718, 121–128.

Decision Support System for pepper crop growing control in greenhouses

*The main objective of this work has been the development of a simulation tool for the pepper crop growth (*Capsicum annuum*), estimated through mathematical first-principles model based on climatic variables. Moreover, to achieve the main objective has been necessary to satisfy a number of secondary objectives as the study and implementation of crop models, the resolution by computer of ordinary differential equations, and the design and implementation of a graphical user interface (GUI), which is friendly and readily usable by agricultural engineers, farmers and agricultural engineering students for its educational usefulness. The tool developed is based mainly on the model proposed by [Marcelis et al., 2006] and studies of [Gonzalez-Real et al., 2008], although there have been significant changes to adapt it to the crop conditions in southeastern Spain greenhouses. The first step in the simulation is to define the experiment, giving general information about: title, localization of the greenhouse, the time and dates of the simulation, crop density, and greenhouse size and transmissivity. In the following phase, the greenhouse climate data is introduced (temperature, radiation and [CO₂]). These data can be incorporated through various options: 1. manually, 2. generating automatically solar radiation from location data provided, 3. using a pattern formed by one year of climate data, and 4. introducing them through a plain text file. Optionally, the tool includes the possibility of adding real growth data useful to calibrate the proposed model under different conditions, or latitudes. Also it helps in the results validation obtained in the simulation. Moreover, it offers the option to change or adjust the growth model parameters and the initial values of the differential equations. Finally, the results obtained are shown in graphs and tables. Also the tool provides general summaries, and the possibility to generate reports. With the use of the tool in real pepper crop in several campaigns, greenhouses and different varieties have been reported some promising preliminary results. References: Gonzalez-Real, M., Baille, A., Liu, H. 2008. Influence of fruit-load on dry-matter and n-distribution in sweet-pepper plants. *Scientia-Horticulturae*, 117(4), 307–315. Marcelis, L., Elings, A., Bakker, M., Brajeul, E., Dieleman, J., de Visser, P., Heuvelink, E., 2006. Modelling dry-matter-production and partitioning in sweet-pepper. *Acta Hort.* 718, 121–128.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0169

Evaluación de la exposición a ruido de los operarios que manejan maquinaria en la construcción de invernaderos Tipo Almería

José Pérez Alonso¹, Ángel Callejón Ferre², José Martín-Gil³, Julián Sánchez-Hermosilla⁴

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. ALMERÍA,

²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. ALMERÍA,

³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. ALMERÍA,

⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. ALMERÍA

El objetivo del presente trabajo fue determinar el nivel de exposición a ruido al que se ven sometidos los operarios que trabajan en las inmediaciones de maquinaria generadora de ruido que intervienen en la construcción de invernaderos Tipo Almería. El estudio se realizó durante la construcción de un invernadero Tipo Almería del subtipo "raspa y amagado" en la Finca Experimental UAL-ANECOOP de la Universidad de Almería, en el primer trimestre de 2009. Para ello, mediante una evaluación de riesgos previa, primero se fijaron los puestos de trabajo susceptibles de exposición a un nivel de ruido no permitido, de acuerdo al Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, y posteriormente, se realizaron las mediciones mediante un sonómetro integrador promediador (Tipo 1) marca Cirrus modelo CR-831. La evaluación se realizó de acuerdo al artículo 4 (anexos 2 y 3), del mencionado Real Decreto 1316/1989, determinando el Nivel diario continuo equivalente ponderado en A (LAeq,D) y el Nivel de pico máximo (Lmax).

En función de los límites prescritos por el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, se han clasificado los puestos de trabajo asociados a cada máquina y se han propuesto medidas a adoptar para controlar el riesgo, resaltando que los puestos de trabajo de los conductores de los camiones y tractor se encuentran por debajo de los niveles de acción. Sin embargo, la máquina perforadora es la que provoca mayor problemática en la exposición al ruido de los trabajadores. El operador de dicha perforadora porta protección auditiva siempre en su puesto de trabajo, sin embargo, se ha observado a veces, que otros operarios pueden realizar sus tareas en las proximidades de la perforadora sin portar protección auditiva, por lo que se han realizado 23 mediciones para distintas distancias a la perforadora, con el objetivo de obtener a que distancia de la misma el Nivel diario continuo equivalente ponderado en A (LAeq,D) es inferior al nivel de acción de 85 dB. Una vez obtenidas las mediciones se ha elaborado una curva de regresión logarítmica de LAeq,D frente a la distancia a la perforadora a la que se obtuvo el nivel de ruido, que permite concluir para el terreno donde se ha construido el invernadero, que los trabajadores que no porten protección auditiva no deben trabajar a menos de 40 m de la misma.

Evaluation of noise exposure of operators that handle construction machinery Almería Type greenhouses

The aim of this study was to determine the level of noise exposure to which they are subjected operators working in the vicinity of noise generating machinery involved in the construction of greenhouses. The study was conducted during the construction of a Almería type greenhouse, subtype "raspa y amagado", at the Experimental Estate of the University of Almería (Spain), in the first quarter of 2009. To do this, using a risk assessment prior, first set the jobs likely exposure to a noise level not allowed, according to the Royal Decree 1316/1989, of 27 October, on the protection of workers against risks from exposure to noise at work, and then measurements were made using a sound level meter (Type 1) brand Cirrus CR-831. The evaluation was conducted in accordance with Article 4 (Annexes 2 and 3) of Royal Decree 1316/1989, determining the daily level A-weighted equivalent continuous (LAeq,D) and the peak level (Lmax).

Depending on the limits prescribed by the Royal Decree 1316/1989, of 27 October, were classified associated jobs with each machine and it's proposed measures to be taken to control the risk, noting that the jobs of the truck drivers and tractor are below action levels. However, the drilling machine is causing the most problems in noise exposure of workers. The drill operator has always hearing protection in the workplace, however, is sometimes observed that other workers can perform their duties in the vicinity of the drill without wearing hearing protection, so there have been 23 measurements for different distances to the punch, in order to get away from the same daily level a-weighted equivalent continuous (LAeq,D) is below the action level of 85 dB. After obtaining the measurements has developed a logarithmic regression curve LAeq,D versus distance to the punch which was obtained noise level, which allows to conclude to the land where the greenhouse was built, workers not wearing hearing protection should not work within 40 m of the same.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0172

Comparative study of smart irrigation control in greenhouses

Shakib Shahidian¹, Ricardo Serralheiro², João Serrano³, Rui Machado⁴

¹UNIVERSIDADE DE EVORA ENGENHARIA RURAL, ²UNIVERSIDADE DE EVORA ENGENHARIA RURAL, ³UNIVERSIDADE DE EVORA ENGENHARIA RURAL, ⁴UNIVERSIDADE DE EVORA FITOTECNIA

Comparative study of smart irrigation control in greenhouses

With greenhouses it is possible to reduce significantly the crop water use. Additionally advancements in electronics and shortage of water have led to the development of "smart" or adaptive irrigation controllers that adjust the water application depth to plant needs, and thus increase water savings. The two most common types are soil moisture based and evapotranspiration based systems. In the first type, one or more sensors monitor the evolution of the soil water content, and trigger irrigation when a pre-defined soil moisture deficit is achieved, or a certain water tension is reached in the soil. The climate based systems usually measure one or more weather parameters and based on these establish the daily Eto, and thus Etc.

The objective of this work is to compare the performance of these two smart irrigation technologies for producing lettuce in greenhouses in southern Iberia. In the soil moisture methodology, the irrigation was set to start at three different soil moisture content, corresponding to a depletion of 10, 20 and 30% of soil moisture content at 10 cm depth. For the evapotranspiration based method, the Hargreaves Samani reduced-set evapotranspiration estimates were used to control irrigation. For this research specific electronic controllers were developed.

The results indicate that the Eto based methodology is easier to use, and can provide excellent water use efficiency as long as it is previously calibrated. Smart irrigation based on soil moisture proved greater overall water use efficiency, although greater care needs to be taken in managing the system and ensuring a uniform water application near the sensor.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0182

Study of the use of individual protective equipments (IPE) in greenhouse in Galicia

Martín Barrasa Rioja¹, Santiago Lamosa Quinteiro², Jesús Maciñeiras Abelleira³, Inés Piñeiro⁴

¹ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE LUGO, ²ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE LUGO, ³ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE LUGO, ⁴ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE LUGO

La utilización de productos fitosanitarios en el sector agrícola tiene una gran relevancia en los cultivos en invernadero y la exposición a los mismos de todas las personas que intervienen en el proceso productivo es evidente. Por eso, las condiciones de trabajo en los invernaderos de Galicia constituyen un objetivo prioritario en los contenidos y actuaciones que abordan los diversos estudios para tratar de reducir la siniestralidad laboral y mejorar las condiciones de vida de las personas ligadas a esa actividad.

Uno de los aspectos clave para poder mejorar las condiciones de trabajo y reducir la siniestralidad laboral en los invernaderos es el uso de los equipos de protección individual. El ambiente cerrado de los invernaderos conlleva mayores riesgos de exposición a los productos fitosanitarios, así como las temperaturas elevadas que se alcanzan en el interior de los mismos favorecen el uso inadecuado de los Equipos de Protección Individual (EPI) debido a la incomodidad que supone el trabajar con ellos a dichas temperaturas.

El RD 1407/1992, el RD 773/1997 y la Ley 31/1995 regulan la obligatoriedad del empleo de Equipos de Protección Individual certificados y con marcado CE en los trabajos donde la emisión de contaminantes no esté controlada, siendo adecuados a los riesgos definidos en cada proceso.

La formación específica del agricultor propicia una mayor concienciación del sujeto, así como el correcto empleo de los EPI adecuados. La Ley 31/1995 establece que el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva. En la Orden de 8 de Marzo de 1994 se establecen las normativas reguladoras de la homologación de cursos de capacitación para realizar tratamientos con fitosanitarios.

El objetivo de este estudio es conocer a través de la realización de encuestas los equipos de protección individual existentes en los invernaderos de Galicia para la realización de los tratamientos, el uso de los mismos y los conocimientos que los manipuladores poseen sobre estos equipos.

Estudio del uso de equipos de protección individual (EPI) en invernaderos de Galicia

The use of pesticides in agriculture has great relevance in greenhouse cultivation and exposure to them of all people involved in the production process is evident. Therefore, the working conditions in the greenhouses of Galicia are a priority in the content and activities that deal with various studies to try to reduce workplace accidents and improve the lives of people linked to that activity.

One of the key aspects in order to improve working conditions and reduce accidents in the greenhouses is the use of individual protective equipment. The closed environment of greenhouses carries greater risks of exposure to pesticides, as well as high temperatures are reached inside them favor the inappropriate use of IPE due to lack of comfort by working with them at such temperatures.

The RD 1407/1992, the RD 773/1997 and Law 31/1995 governing the mandatory use of Individual Protective Equipment certified with CE labels on jobs where polluting emissions are not controlled, being appropriate to the risks defined in each process.

The farmer's specific training leads to greater awareness of him, and proper use of appropriate PPE. The law 31/1995 provides that the employer shall ensure that each worker receives training and education, adequate and appropriate, in prevention. In the Order of 8 March 1994 are established regulatory rules in the approval of training courses for pesticides treatments.

The aim of this study is to determine through surveys of existing personal protective equipment in the greenhouses of Galicia to perform treatments, their use and the knowledge that the manipulators have on these equipments.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0194

Efecto de dos tipos de mallas anti insectos, 10×20 and 13×30 hilos cm-2, sobre la ventilación natural en invernaderos mediterraneos

A. López¹, D. L. Valera², F. D. Molina-Aiz³, A. Peña⁴, P. Marín⁵

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA , ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO, S/N. 04120 ALMERÍA (SPAIN), ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA , ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA , ⁵UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

En este trabajo se ha aplicado la anemometría sónica para el estudio de la ventilación natural en un invernadero mediterráneo con dos mallas anti-insectos de diferente densidad de hilo: una malla testigo comercial de 10×20 hilos cm-2 y una malla experimental de 13×30 hilos cm-2. El invernadero experimental fue dividido en dos sectores independientes, colocando en las ventanas de un sector la malla testigo y en otro la malla experimental. Este diseño del invernadero experimental nos ha permitido analizar la ventilación natural en ambos sectores de forma simultánea. La velocidad del aire en las ventanas laterales se midió con 2 anemómetros sónicos tridimensionales (1 por sector); en la ventana cenital se colocaron 6 anemómetros sónicos bidimensionales (3 por sector). No se observaron diferencias importantes en el patrón del flujo de aire en las ventanas de los dos sectores. Una diferencia del 5.5% entre la porosidad de la malla testigo y de la malla experimental supone una reducción media del 15% en el número de renovaciones de aire, siendo la superficie de ventilación ligeramente superior en el sector con la malla testigo. Como consecuencia del menor número de renovaciones de aire observado en el sector con la malla testigo se observó un incremento medio de 0.5°C en la temperatura media del aire interior, es decir, un incremento de la temperatura de 0.1°C por cada punto de diferencia porcentual entre la porosidad de las mallas. La eficiencia de la ventilación para la temperatura ηT fue superior en el sector con la malla experimental (valor medio de 0.9) en comparación con el sector con la malla testigo (valor medio 0.6). Se ha diseñado una malla anti-insectos experimental que, gracias al uso de hilos de menor diámetro a los utilizados en la mayoría de las mallas comerciales, presenta una mayor densidad de hilos, menor tamaño de poro y mayor porosidad que las mallas comerciales más utilizadas y, todo ello, favorece la ventilación natural y el microclima del invernadero.

Effect of two types of insect-proof screens, 10×20 and 13×30 threads cm-2, on natural ventilation in Mediterranean greenhouses

In this work we have applied sonic anemometry to study natural ventilation in a Mediterranean greenhouse with two insect-proof screens of different density of threads: commercial control screen 10×20 threads cm-2 and experimental screen 13×30 threads cm-2. The greenhouse was divided in two separate sections, one for each type of insect-proof screen, allowing us to analyze natural ventilation in both sectors simultaneously. Air velocity was measured in the lateral vent with two 3D sonic anemometers (1 per sector); in the roof vent we placed six 2D sonic anemometers (3 per sector). There were no significant differences in the pattern of airflow in the vents of the two sectors. A difference of 5.5% between the porosity of the screens caused an average reduction of 15% in ventilation rate. As a result of less ventilation rate, the sector with the control mesh shows an average increase of 0.5°C in the average indoor air temperature, i.e., an increase of 0.1°C per point percentage difference between the porosity of the mesh. The ventilation efficiency ηT was higher in the experimental mesh sector (mean value of 0.9) compared with the mesh control sector (mean value 0.6). We have designed an experimental insect-proof screen (13×30 threads cm-2) with smaller diameter thread used in most commercial meshes, higher thread density, smaller pore size, and higher porosity than the commercial nets used and, all, promotes natural ventilation and microclimate of the greenhouse



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0198

Influencia de diferentes tipos de estructuras de invernadero, mallas anti-insectos y técnicas de control climático, sobre la fotosíntesis y la transpiración de plantas de tomate

P. Marín¹, D. L. Valera², M. A. Moreno³, F. D. Molina-Aiz⁴, A. López⁵,

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO, S/N. 04120 ALMERÍA (SPAIN), ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ⁵UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, et al.

En este trabajo se ha analizado la influencia de dos tipos de estructuras de invernadero, dos tipos de malla anti-insectos, ventilación natural, nebulización, paneles evaporadores, calefacción por agua caliente y por aire caliente, sobre la fotosíntesis y la transpiración de un cultivo de tomate. Los ensayos se han realizado en cuatro invernaderos del campo de prácticas de la Universidad de Almería, tres de ellos multitúnel y el otro tipo Almería. Se ha utilizado un cultivo de tomate ya que es el más utilizado en la zona, comparando en el ciclo otoño-invierno dos sistemas de calefacción frente a ventilación natural, en dos estructuras de invernadero; y el ciclo primavera-verano, dos sistemas de refrigeración por evaporación de agua frente a ventilación natural, en dos estructuras de invernadero. Los ensayos se realizaron en la campaña agrícola 2011/2012, y en ambos ciclos también se estudió la influencia del tipo de malla anti-insectos utilizada. Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de invernadero utilizado, obteniendo mayor actividad fotosintética las plantas de tomate de los invernaderos multitúnel frente a las cultivadas en el invernadero tipo Almería. Sin embargo, comparando cada ciclo por separado, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de calefacción, ni entre los distintos tipos de refrigeración, ni entre las mallas utilizadas.

Influence of different greenhouse structures, insect-proof screens and climate control techniques, on photosynthesis and transpiration of tomato plants

In this paper we analyze the influence of two types of greenhouses, two types of insect-proof screens, natural ventilation, fog system, cooling system, hot water heating and hot air heating, on photosynthesis and transpiration of a crop tomato. The trials were developed in four greenhouses of the experimental farm at the University of Almería, three multitunnel and one Almería-type. We used a tomato crop because it is the most used in the area, compared in autumn-winter two heating systems against natural ventilation in two greenhouse structures; and in spring-summer, two refrigeration systems by water evaporation compared to natural ventilation in two types of greenhouses. The trials were carried out in the crop season 2011/2012, and in both cycles (autumn-winter and spring-summer) also studied the influence of the insect-proof screen used. The results show that there were statistically significant differences between the type of greenhouse used, obtaining higher photosynthetic activity of tomato plants in multitunnel greenhouses against those grown in the Almería-type greenhouses. However, comparing each cycle separately, no statistically significant differences between the various types of heating, or between the different types of refrigeration, or between the mesh used.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0294

Estudio de la eficacia de un sistema de calefacción por combustión indirecta en la distribución de calor en un invernadero

Diego Luis Valera Martínez¹, Alejandro López Martínez², Francisco Domingo Molina Aiz³, Patricia Marín Membrive⁴

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3. INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA., ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3. INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA., ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3. INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA., ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO CEIA3. INGENIERÍA CTRA. DE SACRAMENTO S/N. 04120 ALMERÍA, ESPAÑA.

En este trabajo se ha estudiado la eficacia de calefacción de un sistema de generación de aire caliente por combustión indirecta de gasoil (con un aporte de energía de 146 W m⁻²) con distribución mediante mangas de polietileno. Para ello se han analizado la distribución de temperatura y el patrón del flujo de aire en el interior de un invernadero multitúnel, medidos mediante dos anemómetros sónicos tridimensionales y 10 anemómetros sónicos bidimensionales. La medida de la evolución de la temperatura del cultivo durante el periodo de calefacción se realizó con una cámara termográfica. Las mangas de polietileno de distribución del aire caliente estaban colocadas directamente sobre el suelo, con una fila de orificios perforados equidistantes y de igual diámetro.

De los resultados obtenidos se puede concluir que este diseño genera una distribución de la temperatura muy poco homogénea en el interior del invernadero. El aire caliente sale por los orificios, impacta con el suelo y se dirige hacia la parte alta del invernadero. Al no existir ningún elemento auxiliar que haga descender el aire, por flotabilidad el aire caliente se acumula en la parte alta del invernadero, reduciendo la capacidad del sistema para aumentar la temperatura del aire en la zona del cultivo. Con este sistema de calefacción, el salto térmico entre el interior y el exterior del invernadero estuvo por encima de los 7°C. Además se consiguió mantener la temperatura media del cultivo por encima de 15°C.

Para mejorar la uniformidad de la distribución del calor en el invernadero, el diámetro de los orificios de salida debería aumentar con la distancia al calefactor para compensar las caídas de presión y de la temperatura a lo largo de la manga. Para evitar que el aire caliente se acumule en la parte alta del invernadero se plantean posibles alternativas: (i) mejorar la orientación de los orificios de salida; (ii) el uso de ventiladores interiores situados en la parte superior del invernadero que hagan circular el aire caliente hacia la zona del cultivo; (iii) añadir mangas de distribución transversales que distribuyan el aire caliente entre las líneas de cultivo.

Study of the effectiveness of an indirect fired air heating system on heat distribution inside a greenhouse

In this work we have studied the heating efficiency of a diesel indirect fired air heater (with an energy supply of 146 W m⁻²), hot air being distributed through perforated polyethylene sleeves. We have analyzed temperature distribution and the airflow pattern inside a multi-span greenhouse, measured using two three-dimensional sonic anemometers and 10 two-dimensional sonic anemometers. The measurement of the evolution of the crop temperature during the heating period was carried out with a thermographic camera. The distribution polythene sleeves were placed directly on the floor, with a row of equidistant holes and with equal diameter.

From obtained results, we can conclude that this design generates a low homogeneous temperature distribution inside the greenhouse. The hot air comes out through the holes, impacts with the floor and goes up to the high part of the greenhouse. As no auxiliary element exists in the greenhouse that makes air fall down, buoyancy produces the stagnation of warm air at the top of the greenhouse, reducing the capacity of the heating system to increase the air temperature in the crop area. With this heating system, temperature difference between inside and outside the greenhouse was above 7°C. The system also allows keeping mean crop temperature above 15°C.

To improve the uniformity of heat distribution inside the greenhouse, the output holes diameter should increase with distance from the heater to compensate pressure losses and temperature reduction throughout the polyethylene sleeves. In order to avoid air stagnation near the greenhouse cover, some alternatives arise: (i) improvement of holes location; (ii) the use of internal fans located at the top of the greenhouse to provide effective air movement toward the crop zone; (iii) include transversal distribution sleeves to supply warm air movement between plants rows.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0335

Estudio prospectivo sobre los equipos de aplicación de fitosanitarios en invernadero en la comarca del Campo de Dalías (Almería)

Francisco César Páez Cano¹, Víctor Jesús Rincón Cervera², Antonio Ortega Cardona³, María Milagros Fernández Fernández⁴, Julián Sánchez-Hermosilla López⁵

¹INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA Y PESQUERA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (IFAPA CENTRO LA MOJONERA) ,
²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA INGENIERÍA RURAL , ³AGENCIA DE GESTIÓN AGRARIA Y PESQUERA DE ANDALUCÍA (AGAPA) , ⁴INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA Y PESQUERA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (IFAPA CENTRO LA MOJONERA) , ⁵UNIVERSIDAD DE ALMERÍA INGENIERÍA RURAL

El conocimiento de las características técnicas de las instalaciones de aplicación de fitosanitarios es fundamental para avanzar en la optimización de las aplicaciones, asimismo el correcto mantenimiento y regulación de los equipos es actualmente una exigencia recogida en la Directiva de Uso Sostenible de los plaguicidas, normativa a la que el sector debe adaptarse progresivamente. La concienciación de los agricultores sobre la importancia del buen estado de los equipos de tratamiento es crucial, no solo de cara a las inspecciones periódicas obligatorias sino, fundamentalmente, por las implicaciones económicas, ambientales y de seguridad laboral que tiene el correcto manejo de estos equipos. En la provincia de Almería la superficie de invernaderos destinados a la producción de especies hortícolas es aproximadamente de 26.500 ha, repartidas entre 4 comarcas productoras, siendo un sistema intensivo con elevada densidad de plantación que, unido a las condiciones ambientales propias de los invernaderos, originan una elevada incidencia de plagas y enfermedades. La aplicación de fitosanitarios en invernadero, se realiza habitualmente mediante el empleo de equipos poco tecnificados, como son las pistolas pulverizadoras manuales, acopladas a un sistema hidráulico fijo. Con el fin de detectar posibles deficiencias y diagnosticar la situación general del sector, el IFAPA de la Mojónera junto con la Universidad de Almería, han iniciado un estudio prospectivo para determinar el estado de los equipos en las principales comarcas productoras de la provincia de Almería, con el objetivo de informar al productor de la normativa vigente, proponiéndole actuaciones de mejora a fin de mantener sus instalaciones en condiciones de funcionamiento adecuadas y así poder realizar regulaciones precisas, tratamientos eficaces y superar con facilidad la inspección periódica de obligado cumplimiento. En este trabajo se presentan los resultados de las revisiones de los equipos de aplicación realizadas en la comarca del Campo de Dalías (Almería), siendo esta la zona productiva de hortícolas bajo invernadero más relevante de la provincia, con una superficie invernada aproximada de 18.400 ha. En total han sido revisados 70 equipos, que representan unas 180 ha. El 90% de las explotaciones visitadas emplean sistemas fijos, mientras que el 10% restante se reparte entre pulverizadores hidráulicos acoplados a tractor y cañones hidroneumáticos. Tras las revisiones se ha encontrado alguna deficiencia en el 81% de los depósitos, en más del 43% de manómetros y boquillas, y en un 40% de las protecciones de los elementos de transmisión.

Prospective study of plant protection products spray equipments in greenhouses in the Campo de Dalías district (Almería)

The knowledge of the technical characteristics of equipments is essential to optimize phytosanitary treatments. Moreover, the correct maintenance and regulation of equipments is one of the requirements included in the Directive for Sustainable Use of Pesticides, to which the sector has to gradually adapt by making growers aware of the key importance of keeping treatment equipments in good condition not only to comply with the compulsory periodical inspections but also for the economical, environmental and workplace safety implications of the correct management of these equipments. The approximately 26500 has. of greenhouses dedicated in the Almería province to horticultural production are distributed in four production districts. The intensive character of this system with high crop densities and the environmental conditions in the greenhouses explain the high incidence of pests and diseases. The application of chemicals as part of the phytosanitary control in greenhouses, is normally conducted by means of low technology equipments like spray guns connected to a fixed hydraulic system. The aim of this study is detection of deficiencies and diagnose the condition of this sector. So the IFAPA – La Mojónera Center and the University of Almería have initiated a prospective study to determine the condition of the spray equipments in the main production districts of Almería province and suggest improvement actions to allow growers accurate adjustments and effective treatments. In this work are presented the results of the prospective carried out in the Campo de Dalías district, the most important area in the Almería province in horticultural production with a greenhouses area of 18400 ha. Seventy equipments have been revised, that represented about 180 ha. In the most of the farms visited (90%) are used fixed hydraulic systems, and the others (10%) are hydraulic sprayers coupled to a tractor and hydro-pneumatic sprayers. Finally deficiencies have been detected in 81% of the deposits, more than 43% of the pressure gauge and nozzles, and 40% of the protections of transmission elements.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0379

Optimization of Wind Driven Ventilation in a Cluster of Greenhouses

Ricardo Suay Cortés¹, Gonzalo Gómez Mataix², Vanesa Raya Ramallo³, Juan Ignacio Montero Camacho⁴

¹IVIA CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 5, ²IVIA, ³ICIA ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN HORTÍCOLA DE SANTA LUCÍA DE TIRAJANA, ⁴IRTA

Optimization of Wind Driven Ventilation in a Cluster of Greenhouses

Greenhouse production involves major environmental impacts. The increasing demand for higher quality products, in particular of environmentally friendly quality, claims for restructuring the greenhouse horticulture production sector. At present, imported from industrial ecology, the concept of "clustering" offers advantages when considering different industries in the format of an agricultural-industrial estate which foster sustainability goals. In agriculture, these sites are known as Agroparks. This approach is currently applicable and of great interest to Spain, where protected cultivation infrastructures are in the process of improvement and transformation. In this context it is of key importance the improvement of overall Agropark greenhouse natural ventilation, but only wind driven ventilation is affected by nearby greenhouses or buildings. The aim of this study was to optimize wind driven ventilation in a cluster of greenhouses. To do so, the efficacy of basic ventilation configurations has been compared: windward and leeward ridge vents combined with side vents. The basic greenhouse module was 96 x 6 m², and the separation distance between greenhouse modules within the cluster was 6 m (equivalent to greenhouse height). The basic Agropark configuration was 4 greenhouse modules in a row. Wind driven ventilation was operated by means of double ridge and side vents, so windward and leeward ventilation configurations and their combination with side vents were studied. The vents had two possible operation positions, full open or closed. The benchmark was done by means of Computational Fluid Dynamics simulations that were carried out with a general purpose analysis code (ANSYS Fluent). For comparison purposes just the mean physics involved in the ventilation process are needed, so a RANS approach was considered. The inlet wind profile was logarithmic with 6 m/s air velocity at 2 m height which represented an atmospheric turbulent flow. The efficacy of wind driven ventilation was determined through mean air velocities inside the greenhouse. Finally, the results for the case studied showed that first or wind side greenhouse module was always the best ventilated one. The results also showed that the combination of ridge vents with side vents gave better results regardless windward or leeward ridge vents were opened. Side ventilation alone performed slightly better than windward or leeward ventilation alone as well. In conclusion, ventilation efficacy in clusters of greenhouses with modules separation of their height depended much more on the combination of ridge and side vents than in the type of standalone (windward, leeward or side) ventilation configuration.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0389

EQUAÇÕES PARA ESTIMATIVAS DAS IRRADIAÇÕES SOLARES UV, PAR E IV EM ESTUFA DE POLIETILENO.

Enzo Dal Pai¹, João Francisco Escobedo², Dinival Martins³, Lucas Carvalho Lenz⁴

¹FCA/UNESP/SÃO PAULO/BRASIL ENGENHARIA RURAL, ²FCA/UNESP/SÃO PAULO/BRASIL ENGENHARIA RURAL, ³FCA/UNESP/SÃO PAULO/BRASIL ENGENHARIA RURAL, ⁴FCA/UNESP/SÃO PAULO/BRASIL ENGENHARIA RURAL

No trabalho é descrita uma análise estatística e climática das irradiações global(HGIN), ultravioleta (HUVIN), fotossinteticamente ativa (HPARIN), infravermelha(HIVIN) e das frações HUVIN / HGIN, HPARIN / HGIN e HIVIN / HGIN no interior da estufa de polietileno.

A base de dados das irradiações diárias HGIN, HUVIN e HIVIN foi medida no período de março a dezembro de 2008 e de janeiro a fevereiro de 2009 na Faculdade de Ciências Agronômica da UNESP de Botucatu/SP/Brasil. A irradiância global externa IEX é medida rotineiramente na Estação de Radiometria solar por um piranômetro Eppley PSP. Na medida da irradiância global interna(IGIN) foi utilizado um piranômetro CM da Kipp-Zonen³; a irradiância ultravioleta IUVIN um radiômetro CUV-3 da Kipp-Zonen e a irradiância infravermelha IIVIN um piranômetro Eppley PSP com uma cúpula seletiva de transmissão na faixa espectral de 0,695 a 2,8 μm . A irradiância IPARIN foi obtida pelo método da diferença por meio da equação: $IPARIN = IGIN - (IUVIN + IIVIN)$. Na aquisição dos dados, foi usado dois Datalogger Campbell Scientific 21X operando na frequência de 1Hz, armazenando médias de 5 minutos.

É apresentado ainda os valores estimados das transmissividade das irradiações G ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}G$), UV ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}UV$), PAR ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}PAR$) e IV($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}IV$) média mensal na cobertura de polietileno, e as equações lineares (tipo $Y = aX$), anual e sazonal, para estimarem as irradiações diárias HUVIN, HPARIN e HIVIN em função de HGIN e em função da irradiação global externa HGEX a estufa de polietileno, com elevados coeficientes de determinação R^2 .

EQUATIONS FOR ESTIMATES OF SOLAR UV RADIATION, PAR RADIATION AND NEAR INFRARED RADIATION INSIDE POLYETHYLENE GREENHOUSE.

The present study describes a statistical and climate analysis of solar global radiation (HGIN), ultraviolet (HUVIN) radiation, photosynthetically active radiation (HPARIN), near infrared radiation (HIVIN) and relations HUVIN / HGIN, HPARIN / HGIN and HIVIN / HGIN inside a polyethylene greenhouse.

Daily radiation data acquisition HGIN, HUVIN e HIVIN were made from March 2008 to February 2009 in FCA- Faculdades de Ciências Agrônomicas of UNESP/Botucatu/SP/Brazil. The solar irradiance outside greenhouse IEX is routinely measured in FCA solar radiometry station with Eppley PSP pyranometer. The measure of internal global irradiance (IGIN) were made by using a CM3 piranometer from Kipp-Zonen; the ultraviolet irradiance IUVIN a radiometer CUV-3 from Kipp and Zonen; and near infrared irradiance IUVIN a piranometer Eppley PSP with a selective dome transmission ranged from 0,695 to 2,8 microns. The irradiance IPARIN was obtained by the method of difference using the equation: $IPARIN = IGIN - (IUVIN + IIVIN)$. In data acquisition, two Datalogger Campbell Scientific 21X were used operating at a frequency of 1Hz, storing average of 5 minutes.

Were presented the estimated monthly average values of transmissivity of the radiations G ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}G$), UV ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}UV$), PAR ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}PAR$) and IV ($\tau_{\lambda} \frac{1}{2}IV$) through polyethylene coverage. Were presented also the linear equations (type $Y = aX$), annual and seasonal, to estimate daily irradiances HUVIN, HPARIN and HIVIN from HGIN and from solar global irradiation outside of the greenhouse HGEX, with elevated statistical coefficients of determination R^2 .



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0454

La uniformidad de las mallas antiinsectos

Antonio Jesús Álvarez Martínez¹, Rocío María Oliva Molina²

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CITE II-A - DESPACHO 0.01 - UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, 04120, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA INGENIERÍA EDIFICIO CITE II-A, DESPACHO 0.01 - UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, 04120

Las mallas antiinsectos constituyen un método físico de protección de cultivos cuyo objetivo es impedir o dificultar el contacto del insecto con el hospedador representando una medida preventiva muy eficaz, imprescindible en un programa de lucha integrada. Las mallas de protección se instalan en las aberturas laterales y cenitales de ventilación de los invernaderos. Los beneficios asociados a la reducción de las poblaciones de insectos en el interior del invernadero están relacionados con la reducción de los daños directos provocados por la actividad de los insectos y la menor incidencia de las enfermedades transmitidas por insectos vectores. Como consecuencia, se requiere un menor número de tratamientos insecticidas.

La uniformidad de las mallas antiinsectos es fundamental para garantizar su eficacia en la lucha contra los insectos plaga. Los datos técnicos que las empresas comercializadoras ofrecen sobre los productos que ponen en el mercado son muy escasos e insuficientes (en la mayoría de los casos se reduce a la densidad de hilos del tejido). Esto da idea del estado primitivo en el que se encuentra la aplicación de las mallas antiinsectos a la agricultura intensiva. En este contexto, es muy común la asociación entre densidades de hilo y capacidades excluyentes sin atender, en absoluto, al diámetro del hilo y, por tanto, a las dimensiones de los poros. El control de calidad que los fabricantes realizan a sus productos es muy elemental o, en la mayoría de los casos, inexistente. No existe normativa nacional ni internacional que garantice la calidad de estos productos ni que permita su normalización. Con este panorama es posible que lleguen al mercado productos de dudosa calidad.

El objetivo de este estudio consiste en el análisis de las variables que definen la geometría de las mallas antiinsectos, prestando especial atención a su variabilidad, los motivos de esta variabilidad, su repercusión en la eficacia de la malla como método de protección de cultivos y la forma de corregir o evitar estos defectos.

De los resultados obtenidos se puede deducir que del conjunto de mallas analizadas hay un porcentaje muy elevado (superior al 20%) de tejidos defectuosos. Estos datos ponen de manifiesto la necesidad urgente de someter a estos productos a controles de calidad basados en unas exigencias preestablecidas. También se proponen métodos para analizar la uniformidad de las variables que definen la geometría de las mallas antiinsectos.

Uniformity of insect-proof screens

Insect-proof screens are a physical means of crop protection which aims to impeding or reducing the access of insects to the crop representing a very effective preventive measure, essential in an integrated control program. Insect exclusion screens are installed at the side and roof vents of greenhouses. The use of insect-proof screens reduces populations of pest inside the greenhouse decreasing direct damage by feeding and laying eggs and indirect damage caused by vector-borne diseases. As a consequence insect-proof screens reduce the need to apply pesticides.

Uniformity of the exclusion insect screens is a fundamental aspect to ensure that the screen fulfils its purpose satisfactorily. Technical data that the marketing companies offer on products that put on the market are very scarce and insufficient (in most cases is reduced to the density of the threads). This gives an idea of the primitive state in which is the application of insect-proof screens to intensive agriculture. In this context it is very common association between threads densities and exclusion capabilities without paying attention the threads diameter and hence the dimensions of the pores. In most cases quality control that manufacturers perform to their products is very elemental or non-existent. There are no norms to ensure the quality of these products and to allow its standardization. With this background it is possible to reach the market products of dubious quality.

The aim of this study is the analysis of the variables that define the geometry of the screens, with particular attention to its variability, the reasons for this variability, its impact on the effectiveness of the screen as a method of crop protection and how to correct or avoid these flaws.

The results obtained indicated that there is a very high percentage (more than 20% of screens analyzed) of defective textiles. These data highlight the urgent need to carry out quality controls to these products based on pre-established requirements. Methods for analyzing the uniformity of the variables that define the geometry of the screens are also proposed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0459

Efectividad de las mallas antiinsectos frente a la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en condiciones de laboratorio

Rocío María Oliva Molina¹, Antonio Jesús Álvarez Martínez²

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CITE II-A - DESPACHO 0.01 - UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, 04120, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CITE II-A - DESPACHO 0.01 - UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, 04120

La mosca blanca *Bemisia tabaci* es una especie que presenta una amplia distribución geográfica y provoca graves daños y pérdidas económicas sobre un gran número de cultivos debido a su marcado carácter polífago. Entre los numerosos daños que ocasiona este insecto cabe destacar que este es vector de numerosas virosis y actúa como único vector del Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV). En la actualidad, el principal método de control para prevenir el contacto de *Bemisia tabaci* con los cultivos es el uso de mallas antiinsectos. En muchas áreas del mundo, en cultivos bajo invernadero, el uso de estos textiles como barrera física es muy frecuente. Sin embargo, no se han realizado demasiadas experiencias que evalúen la efectividad de las mallas antiinsectos en condiciones reales de ventilación como método de protección de cultivos. Solamente Bell y Baker (2000), realizaron ensayos de laboratorio para determinar el paso de los insectos a través de las mallas al generar una corriente de aire de aproximadamente 1,5 m/s. A pesar de que este trabajo tiene una indudable valía práctica, los autores no relacionaron los resultados obtenidos con las densidades de las mallas ensayadas, limitándose solamente a citar sus nombres comerciales.

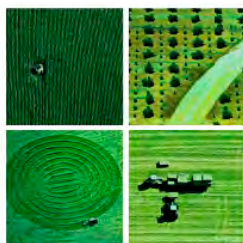
En el presente trabajo se han realizado ensayos en laboratorio, tanto en condiciones de calma como a diferentes velocidades de aire, para evaluar la eficacia de las mallas antiinsectos frente a *Bemisia tabaci*. En total se ensayaron cinco tipos de textiles con distintas densidades de hilos y con diferentes geometrías de los poros. Los ensayos se realizaron en un dispositivo experimental fabricado ex profeso. Los resultados obtenidos mostraron que las mallas con mayores densidades de hilos presentan porcentajes de exclusión más altos a las diferentes velocidades ensayadas. Se observó que a medida que la velocidad del flujo del aire aumenta el valor del porcentaje de exclusión de las mallas antiinsectos disminuye.

La relación entre la velocidad del aire y el porcentaje de exclusión de los textiles es proporcional en el intervalo de velocidades ensayadas. Las relaciones obtenidas permitirán predecir la cantidad de insectos que pueden entrar al invernadero en función de las características de la malla y de la velocidad del viento en el exterior.

Efficacy of insect-proof screens against whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) under laboratory conditions

Bemisia tabaci (Gennadius) is an insect species with a wide geographic distribution. These whiteflies cause important agricultural production losses on a large number of crops due to its polyphagous character. *Bemisia tabaci* is a vector of many viruses and the only one with the capacity of transmitting the Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV). Currently the main control method for prevent contact to *Bemisia tabaci* with crops is the use of insect exclusion screens. In many areas of the world the use of these agrotextiles as a physical barrier is widespread. However, there are not many experiences that evaluate the efficacy of insect-proof screens under ventilation conditions. Only Bell and Baker (2000) carried out laboratory trials in which they analyzed the screen effectiveness in presence of an airflow of approximately 1,5 m/s. Unfortunately the researchers did not relate the results obtained to the densities of threads of the screens and they only cited their commercial names.

Laboratory trials were carried out in calm conditions and different air velocities to evaluate the efficacy of the insect exclusion screens against *Bemisia tabaci*. Five types of textiles with different densities of threads and different geometry of the holes were tested. The laboratory trials were performed in a device made ex profeso. The results show that screens with the highest densities of threads have the highest percentages of exclusion at different wind speeds tested. It was also observed that as the airflow speed increases the exclusion percentage decreased. There is a linear correlation between the air speed and the exclusion percentage of textiles in the range of velocities tested. The relationships between the variables allow predicting the number of insects which may enter in the greenhouse depending to the characteristics of the insect-proof screens and the wind speed outside.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0264

Robustness of the infotaxis search strategy with respect to inaccurate modeling of the propagation of volatile organic compounds

Juan Ramón Duque Rodríguez¹, Carlos Mejía-Monasterio², David Gómez-Ullate³, Pilar Barreiro Elorza⁴

¹ETSI AGRÓNOMOS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA, ²ETSI AGRÓNOMOS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FÍSICA TEÓRICA II AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA, ⁴ETSI AGRÓNOMOS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA

Robustness of the infotaxis search strategy with respect to inaccurate modeling of the propagation of volatile organic compounds

In this work, we analyze the performance of the infotaxis search strategy as an olfactory-based mechanism to locate the source of an infectious disease in open crops.

As described by Vergassola in his original paper, infotaxis is an information-based strategy able to locate an emitting source in a noisy environment by decoding the information contained on the molecules transported by the air and detected along the search process. Infotaxis makes use of concepts of bayesian inference to build a belief function which reflects the degree of knowledge about the source position, and alternates periods of exploration where the agent collects information (encoded in the trace of detections and non detections of odors emitted by the source), and exploitation where the agent uses the gathered information to direct its motion towards the more probable location of the source, in an optimal way. In general terms, the infotactic agent always moves in the direction of the maximum expected gain in information.

The implemetation of this strategy in mobile robotic platforms equipped with gas sensors promises to be useful in the localization task of plant diseases. From the analysis of the Volátiles Organic Compounds (VOCs) profiles emitted by the plants to the environment, an infotactic agent can discern signs of disease and start the search process. To this end, the infotaxis strategy assumes a model (an advection-diffusion equation) to describe the propagation of the volatiles through the environment. When this model of the medium adjusts correctly to the real mechanism of odor transport, it is known that the declaration of the odor source, and therefore, the location of the infectious source, is usually successful. Yet, a relevant question is how sensitive is the infotaxis strategy under a bad choice of an odor propagation model?

In this study we analyze numerically the robustness of the infotaxis strategy with respect to inaccurate modeling of the medium. The role of the possible mismatches between the real and estimated parameters in the model for a given medium is investigated, as well as the fluctuations produced in the search time by an inaccurate modelling of the transport process.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0267

A network of static chemical sensors for the localization of plant diseases

Juan Ramón Duque Rodríguez¹, Carlos Mejía-Monasterio², David Gómez-Ullate³, Pilar Barreiro Elorza⁴

¹ETSI AGRÓNOMOS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA, ²ETSI AGRÓNOMOS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FÍSICA TEÓRICA II AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA, ⁴ETSI AGRÓNOMOS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, MADRID, 28040 ESPAÑA

A network of static chemical sensors for the localization of plant diseases

A novel method for plant disease detection in open crops is presented in this work. We examine the use of a set of cooperative passive sensors distributed along the boundary of the search domain as an automated non-destructive mechanism for odor source identification. As a chemical method, the model is based on the application of the Volatile Organic Compounds (VOCs) emitted by the plants as possible biomarkers of the presence of a disease. The sensors act as collectors of volatiles and as a decoders of the information presented in them. Bayes' inference rule is used to this end, and allows to define a joint belief function where the likelihood of each point in the search domain to be the infection focus is quantified. The low cost of the experimental setup and the simplicity of the method make this type of passive search strategy a good alternative to the traditional image-based methods and active searches. The configuration of the sensors in the boundary and different source declaration criteria to obtain efficiency in the search process are studied numerically.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0273

Contribution to Agriculture precision using leaf moisture and a sap flow sensors in a Wireless sensor network

Latifa Maazouzi¹, Noelia Gil², Sandra Castro³, Jorge Alvarez⁴, Javier Pesado⁵,

¹INTELLECTIA INGENIERIA PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA - TECNÓPOLE EDIFICIO CEI - 210-211 - 32900 - SAN CIBRAO DAS VIÑAS -- OURENSE., ²INTELLECTIA BANK BIOTECNOLOGÍA PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA - TECNÓPOLE EDIFICIO CEI - 210-211 - 32900 - SAN CIBRAO DAS VIÑAS -- OURENSE., ³INTELLECTIA BANK BIOTECNOLOGÍA PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA - TECNÓPOLE EDIFICIO CEI - 210-211 - 32900 - SAN CIBRAO DAS VIÑAS -- OURENSE., ⁴INTELLECTIA BANK INGENIERIA PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA - TECNÓPOLE EDIFICIO CEI - 210-211 - 32900 - SAN CIBRAO DAS VIÑAS -- OURENSE., ⁵INTELLECTIA INGENIERIA PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA - TECNÓPOLE EDIFICIO CEI - 210-211 - 32900 - SAN CIBRAO DAS VIÑAS -- OURENSE., et al.

Contribution to Agriculture precision using leaf moisture and a sap flow sensors in a Wireless sensor network

Using wireless sensor networks within the agricultural industry provides many benefits to the farmer, impacting both the quality of the crops and the overall operating costs. WSN enable more accurate monitoring of the crop or fruit during its development. This allows the farmer to know the state of the product at all times, easing the decision process with regards to harvest times.

The Wireless Sensor Networks consists of devices spread in an environment in order to monitor and manage it, based on the specific physical phenomena "sensors". By using appropriate technology such activities are done automatically. The sensor nodes interact with the environment on which they are inserted, capturing information about it based on interesting physical phenomena and collaborating among themselves, helping to do tasks that need to be done in this method. In order to achieve these goals, specific algorithms and communication protocols are used such as arduino hardware and software, Xbee module and Zigbee protocols, once the nodes are distributed in the environment and need to self configure the network and adapt themselves to it. These sensors can be programmed to record measures like temperature and humidity, moisture...etc. All the data which are collected from the sensors, using a wireless network based on ZigBee are transferred to the user through internet.

In this paper we present a study and functionality of a dielectric leaf wetness sensor used to monitor a leaf moisture, and a sap flow sensor for sap flow measurement in plants stems. These sensors are configured and programmed to be integrated in a Wireless sensors network using a sensors node and a software arduino. Having a real time information on the plant moisture and sap flow in plant stems helps to achieve an intelligent irrigation. Each plant can receive the exact amount of water it needs, effectively reducing cost by irrigation optimization measuring the sap flow in plants, and improving the quality of the resulting product by the prediction of plants diseases monitoring the leaf moisture. Electric characteristics and measurement results will be detailed in this paper.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0290

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA COM SISTEMAS PLANTIO DIRETO NO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO.

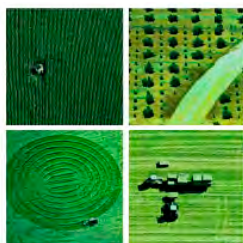
Wilson Souza¹, Elza Alves², Samuel Ferrari³, Tamires Tangerino⁴

¹UNESP - REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY - REGISTRO/SP, ²UNESP - REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY - REGISTRO/SP, ³UNESP - REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY - REGISTRO/SP, ⁴UNESP - REGISTRO AGRONOMIA RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY - REGISTRO/SP

O presente trabalho teve como objetivo usar a geoestatística como ferramenta para mapear a quantidade de plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas em área sob sistema plantio direto, com vistas a realizar aplicação direcionada herbicidas. O experimento encontra-se em condução na UNESP/Registro-SP, (Lat. 24°31'58"W; Long. 47°51'35"N; Alt. média 25m), clima do tipo Cfa (classificação de Köppen). O solo é definido como Cambissolos. Coletaram-se amostras de plantas daninhas em 36 pontos georreferenciados utilizando-se uma malha irregular com distâncias entre 25 e 35m. As amostras foram coletadas em outubro de 2011, utilizando-se o método do quadrado inventário, com um quadro de metal de 0,50m x 0,25m, lançados duas vezes próximo ao ponto georreferenciado. As plantas amostradas foram, identificadas, pesadas, levadas para estufa com circulação forçada de ar e regulada para 60-70 °C, por 24h, sendo pesadas novamente para obtenção da massa seca. Os resultados foram submetidos à análise estatística descritiva. Os parâmetros que apresentaram distribuição não normal foram submetidos à análise geoestatística. Com base na geoestatística foram realizadas a análise da estrutura e a dependência espacial, a partir da forma do variograma com seus respectivos parâmetros (C = variância espacial, C0= efeito pepita, C+C0 = patamar, a = alcance). A análise descritiva dos dados mostra que, para as três variáveis estudadas, a distribuição é não normal observando-se que o estudo da distribuição espacial dos dados é importante para explicar o comportamento das duas famílias de plantas, bem como de sua massa seca. De acordo com os dados e semivariogramas ajustados, verifica-se que todas as variáveis foram melhor ajustadas ao modelo esférico. Os mapas de interpolação por Krigagem ordinária mostraram que o maior número de plantas daninhas monocotiledôneas está localizado na parte superior da área experimental. No que se refere à distribuição espacial das dicotiledôneas, nota-se três regiões distintas com predomínio de plantas desta família, com 7,1 a 14,4 indivíduos m⁻². Com estes dados, é possível se estudar aplicações de herbicidas seletivos para dicotiledôneas na parte mais alta do experimento, com predominância desta família (44,9 a 53,9 indivíduos m⁻²), em detrimento das monocotiledôneas (0 a 4,6 indivíduos m⁻²). Conclui-se que o mapeamento de plantas daninhas apresenta potencial para aplicação localizada de herbicidas e redução nos custos de produção.

SPATIAL DISTRIBUTION OF WEEDS IN AREA WITH DIRECT SOWING SYSTEMS IN SAO PAULO STATE, BRAZIL.

The present study aimed to use geostatistics as a tool to map the amount of weeds in monocots and dicots area under no-tillage system, in order to achieve targeted herbicide application. The experiment was carried out at UNESP / Registro-SP, (Lat. 24 ° 31'58 "W; Long. 47 ° 51'35" N), a Cfa (Köppen classification). Soil is defined as Cambissol. The samples weeds were collected in 36 points georeferenced in an irregular grid with distances between 25 and 35m. The samples were collected in October 2011, by method of inventory square metal frame (0,50 m x 0,25 m), launched twice near the georeferenced point. The plants were identified, weighed, brought to oven with forced circulation of air (60-70°C for 24h), and weighed again to obtain the dry weight. The results were analyzed using descriptive statistics. The parameters showed non-normal distribution were analyzed by geostatistics. Was observed an spatial dependence of the structure from the shape of the variogram with their respective parameters (C=spatial variance, C0=nugget, C=C0 + level, a=range). The descriptive analysis shows non-normal distribution for the three variables. Thus, it is observed that the study of the spatial distribution is important to explain the behavior of the two families of plants, as well as its dry weight. According to the data and semivariograms adjusted, it can be seen that all the variables were adjusted to the best spherical model. The maps interpolation by ordinary kriging showed that the largest number of monocot weeds is located on top of the experimental area, with 27 to 53.9 individuals m⁻², decreasing from the highest to the lowest. With regard to the spatial distribution of dicots, there are three distinct regions with predominant plants of this family, with 7.1 to 14.4 individuals m⁻². With these data, it is possible to study the application of selective herbicides for dicot in the highest part of the experiment, with a predominance of this family (44.9 to 53.9 individuals m⁻²) at the expense of monocots (0 to 4.6 individuals m⁻²). Conclude that weed mapping has potential for localized application of herbicides and reduction in production costs.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0306

ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DEL VIGOR VEGETATIVO SIN RESTRICCIONES HÍDRICAS EN LA DEMANDA EVAPOTRANSPIRATIVA EN VIÑEDO

Jorge Blanco Gallego¹, Jose María Terrón López², Francisco Javier Pérez Atanet³, Francisco Antonio Galea Gragera⁴, José Ángel Salgado Carmona⁵,

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA DEPARTAMENTO DE CULTIVOS EXTENSIVOS AUTOVIA A-5 P.K. 372, GUADAJIRA (BADAJOZ), 06187, ESPAÑA, ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA DEPARTAMENTO DE CULTIVOS EXTENSIVOS AUTOVIA A-5 P.K. 372, GUADAJIRA (BADAJOZ), 06187, ESPAÑA, ³CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA DEPARTAMENTO DE CULTIVOS EXTENSIVOS AUTOVIA A-5 P.K. 372, GUADAJIRA (BADAJOZ), 06187, ESPAÑA, ⁴CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA DEPARTAMENTO DE CULTIVOS EXTENSIVOS AUTOVIA A-5 P.K. 372, GUADAJIRA (BADAJOZ), 06187, ESPAÑA, ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA DEPARTAMENTO DE CULTIVOS EXTENSIVOS AUTOVIA A-5 P.K. 372, GUADAJIRA (BADAJOZ), 06187, ESPAÑA, et al.

El conocimiento de la respuesta de un cultivo a la dosis de riego seleccionadas es en la mayoría de los casos desconocida, dando por supuesto una homogeneidad en la totalidad del área cultivada. En este trabajo se presenta un estudio de la determinación de zonas de desarrollo vegetativo no homogéneo en el cultivo del viñedo mediante el uso de índices de vegetación (NDVI / NDRE) y la elaboración de mapas geoestadísticos. El ensayo ha sido realizado en un viñedo experimental de cultivar Tempranillo (*Vitis vinifera* L.), donde se compararon cuatro subparcelas aleatorias con un tratamiento de riego al 100% de la demanda evapotranspirativa (ETc) del cultivo. Durante la fase de maduración, se realizaron semanalmente mapas de índices de vegetación mediante el uso de sensores multispectrales cercanos, montados sobre vehículos terrestres. Se observó como la respuesta en el desarrollo vegetativo no mantuvo una homogeneidad temporal en las cuatro zonas de estudio, a pesar de haber recibido las mismas prácticas culturales. La utilización de este tipo de herramientas, sensores de vegetación y geoestadística, permite detectar zonas de menor desarrollo vegetativo al esperado, pudiendo ser utilizado para la toma de decisiones sobre el desarrollo del cultivo, tales como el escalonamiento de la cosecha o la aplicación tanto de abonos como de fitosanitarios, en función del factor que produce dicho descenso de vegetación.

Este trabajo ha sido realizado con la financiación del proyecto RITECA, Red de Investigación Transfronteriza de Extremadura, Centro y Alentejo, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP) 2007-2013.

STUDY OF THE VEGETATIVE VIGOUR SPATIO-TEMPORAL VARIABILITY WITHOUTH WATER RESTRICTIONS IN THE ETC DEMAND IN VINEYARD

*Knowledge of the crop response to an irrigation rate selected is, in most of cases, unknown, assuming the homogeneity in the whole of the cultivated area. This paper presents a case study to determine inhomogeneous vegetative growth zones in vineyard cultivation using vegetation indexes (NDVI / NDRE) and geostatistical mapping. The trial was carried out in an experimental Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) vineyard, comparing four random sub-plots watered with 100% of crop evapotranspiration (ETc) demand. During the ripening phase, weekly vegetation index maps were made using land multispectral sensors which were equipped on terrestrial vehicles. Non – temporal homogeneity response was observed on the vegetative growth in the four study areas, despite receiving the same cultural practices. The use of these tools, both vegetation indexes and geostatistical, to detect areas of lower vegetative growth than expected can be used for decision-making on crop development, such as staggering the harvest or the application of both fertilizers and crop protection, depending on the factor that causes the decline of vegetation.*

This work was carried out with funding the RITECA Project, Transboundary Research Network Extremadura, Center and Alentejo, co-financed by the European Regional Development Fund (FEDER) by the Spain-Portugal Border Cooperation Operational Programme (POCTEP) 2007-2013.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0490

Comparación de desempeño de una cámara de profundidad comercial y LIDAR en Explotaciones agrícolas

Christian Correa Farias¹, Miguel Garrido Izard², Constantino Valero Ubierna³, Pilar Barreiro Elorza⁴, Adolfo Moya Gonzalez⁵

¹ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ²ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ³ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ⁴ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ⁵ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID

Se realizó un estudio comparativo, entre un LIDAR modelo LMS-111 de la compañía SICK y una cámara de profundidad de uso doméstico, modelo Kinect de Microsoft, orientado a determinar las condiciones de uso de uno y otro sensor, así como sus ventajas y desventajas cuando son empleados en condiciones de campo en una explotación agrícola. Para ello se realizó diversos ensayos en el campo experimental del CSIC de Arganda del Rey, España. Para los ensayos ambos sensores fueron instalados en un tractor operado remotamente diseñado en el marco del proyecto RHEA. Dicho tractor realizó dos recorridos a diferentes velocidades: El primer recorrido se efectuó en paralelo a un muro y el segundo paralelo a una hilera de olivos. El primer ensayo se realizó con el propósito de cuantificar la uniformidad de las mediciones de ambos sensores y el segundo para validar los resultados en un cultivo real.

Los recorridos se realizaron a cuatro diferentes velocidades, con el objetivo de determinar si los diferentes regímenes de operación del motor (RPM) y las velocidades influían sobre la precisión de los sensores.

Los resultados muestran que el LMS-111 posee un mayor alcance de medición, pero su resolución es más baja si se compara frente a Kinect. Los resultados muestran además que el LMS-111 puede ser operado a cualquier hora del día y condición climática, mientras que Kinect no puede operar en exteriores, salvo en horas del día con baja intensidad lumínica. Referente a la carga de procesamiento de datos, Kinect genera archivos de menor tamaño (un orden de magnitud), por lo que su post procesamiento demanda menos capacidad de cómputo. Por otra parte la gran desventaja del LIDAR es su costo, de alrededor de 4000€ frente a los 100€ de Kinect.

Performance Comparison of LIDAR and Consumer Depth Cameras in Agricultural exploitations

A comparative study between two depth sensors, LIDAR model LMS-111 from SICK and a consumer depth camera model Kinect from Microsoft, was performed, in order to determine they applicability ranges, performances, advantages and drawbacks, when are used in field conditions in agricultural exploitations. To perform this study several tests were performed in the experimental field of CSIC in Arganda del Rey, Spain. In these tests, sensors were mounted on board of a remotely operated tractor, developed by the RHEA project. This tractor carried out two different routes at several speeds: the first route was performed parallel to a wall and the second route was performed parallel to a row of olive trees. The first test was performed in order to assess the data uniformity from the two sensors, and the second test was performed on order to validate the results in agricultural field conditions.

Routes were performed at four different speeds in order to determine if the engine's operation regime (RPM) affects the sensors accuracy.

Results shows that LIDAR has better reach and accuracy, but a lower resolution as compared with the Kinect sensor. Additionally, the results shows that LIDAR could be operated at any hours or weather conditions, meanwhile Kinect can't operate outdoors, unless in hours with low lighting conditions or during the night. Concerning the computational load, Kinect generates lower size files as compared with LMS-111 (one order of magnitude), therefore the data post processing demand less computational resources. Finally the biggest LIDAR's drawback is its cost, about €4000 against €100 of the Kinect sensor.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0539

3D LAND MODELLING FROM PHOTOS

Jacinto Santamaría Peña¹, Félix Sanz Adán²

¹UNIVERSIDAD DE LA RIOJA INGENIERÍA MECÁNICA LUIS DE ULLOA, 20 26004-LOGROÑO, ²UNIVERSIDAD DE LA RIOJA INGENIERÍA MECÁNICA LUIS DE ULLOA, 20 26004-LOGROÑO

3D LAND MODELLING FROM PHOTOS

Existe un interés creciente en la modelización tridimensional de terrenos para distintos propósitos. Hasta ahora las técnicas de simulación se basaban fundamentalmente en herramientas gráficas más o menos complejas que utilizando nubes de puntos del terreno, simulaban redes o mallas en 3D adaptadas a dicho terreno.

Recientemente han aparecido otras herramientas con igual objetivo, pero cuya filosofía es muy distinta y que consiste en crear dichos modelos tridimensionales utilizando series de fotografías con amplias zonas solapadas obtenidas desde distintos puntos de vista. Utilizando algoritmos de detección automática de puntos homólogos y deducción de parámetros de transformación, es posible deducir puntos 3D de dichos terrenos con relativa precisión. Con ello se obtiene el mallado que define el modelo digital de un terreno y sobre ese mallado se puede solapar la imagen del terreno y de todos los objetos que sobre él se localicen.

Herramientas de reciente aparición, como AUTODESK 123d Catch, pueden cumplir perfectamente este propósito. Nuestro objetivo en esta comunicación es profundizar en dicha aplicación y analizar su adecuación para la generación de modelo 3d de terrenos a partir de fotografías. Se intentará comparar la idoneidad de dicho programa frente a otras técnicas más tradicionales.

La obtención de modelos 3d de terrenos a partir de fotografías puede ser una buena herramienta para la obtención rápida de dichos modelos sin necesidad de acudir a procedimientos topográficos complejos y costosos. Dichos modelos pueden servir para estudios previos de planeamiento, anteproyectos, presentaciones, ...



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0597

APROXIMACIÓN INTERDISCIPLINAR PARA ESTUDIOS DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS VINICOLAS: APLICACIÓN EN LA D.O. PROTEGIDA ALICANTE

Antonio Marin Martinez¹, Concepción Paredes Gil², Enrique Agulló Ruiz³, Luis Galvez Sola⁴, Xavier Barber Valles⁵,

¹GRUPO GIAAMA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE AGROQUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE EPSO-UMH, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²GRUPO GIAAMA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE AGROQUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE EPSO-UMH, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

³GRUPO GIAAMA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE AGROQUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE EPSO-UMH, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴GRUPO GIAAMA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE AGROQUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE EPSO-UMH, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

⁵UNIDAD DE ESTADÍSTICA APLICADA CENTRO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA, CIO-UMH EDIFICIO TORRETAMARIT - AVDA. DE LA UNIVERSIDAD S/N. - ELCHE - 03202, et al.

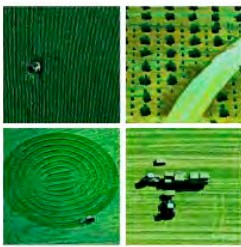
APROXIMACIÓN INTERDISCIPLINAR PARA ESTUDIOS DE ZONIFICACIÓN DE SUELOS VINICOLAS: APLICACIÓN EN LA D.O. PROTEGIDA ALICANTE

Los estudios de zonificación de las zonas vitivinícolas son importantes desde el punto de vista de delimitación de un territorio jurídicamente protegido y para el control tecnológico del espacio vitícola. Este control tecnológico abarca la renovación de un viñedo destruido, restructuración de un viñedo, caracterización de los potenciales vitícolas, implantación de un viñedo nuevo, etc. Sin embargo, en muchas ocasiones, la complejidad y el coste de los estudios de zonificación a nivel edáfico, debido a la necesidad de establecer estudios pormenorizados de los suelos hace difícil su realización y especialmente su actualización periódica. Además, la variabilidad temporal asociada al propio manejo agronómico incide sobre parámetros edáficos claves tales como el contenido de materia orgánica y la estructura. Esto es especialmente importante en zonas de clima mediterráneo donde la acción antrópica es clave en el comportamiento productivo. Estos estudios de zonificación se pueden realizar de forma más óptima mediante el empleo de nuevas técnicas espectroscópicas y geostadísticas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de la espectroscopía de absorción en el infrarrojo cercano (NIRS), para estimar las principales propiedades de los suelos, así como el empleo de estos datos estimados para la elaboración de mapas temáticos.

En este trabajo se utilizó la zona vitícola amparada bajo la D.O. Protegida Alicante D.O. de Alicante como zona de aplicación de esta aproximación multidisciplinar. Se ha realizado un estudio multidisciplinar en tres fases con el fin de mejorar la calidad de la información edáfica disponible mediante el uso de técnicas clásicas de muestreo y análisis de suelos, elaboración de un modelo predictivo de estimación de propiedades del suelo basado en NIRS y finalmente integrando la información directa y estimada mediante el uso de mapas temáticos, aplicando Multilevel B-splines para obtener la predicción espacial sobre toda la región.

Las fases fueron por tanto:

- a) Trabajo de zonificación clásica de suelos de la D.O. Protegida Alicante con el muestreo de 117 puntos en zonas de características uniformes y de superficie inferior a 2 hectáreas y determinación de granulometría, textura, pH, conductividad eléctrica, porcentajes de caliza activa y de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico.*
- b) Estimación de las propiedades de interés mediante la elaboración de un modelo predictivo haciendo uso de la espectroscopía en el infrarrojo cercano de suelos no caracterizados previamente, aumentando la densidad de los muestreos clásicos.*
- c) Elaboración de mapas temáticos complejos haciendo uso del doble mallado de muestreos determinados clásicamente y estimados mediante NIR.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C070

Aplicación del sistema de monitorización ambiental INNOAMB para manejo integral de una plantación de kiwis.

Jose Antonio Lamas Iglesias¹, Sandra Castro², Noelia Gil³, Latifa El Maazouzi⁴

¹INNOVACIONES TECNOLÓGICAS E INVESTIGACIÓN EN I+D S.A. PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA/ TECNÓPOLE/ EDIFICIO CEI/ 210-213,

²INNOVACIONES TECNOLÓGICAS E INVESTIGACIÓN EN I+D S.A. PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA/ TECNÓPOLE/ EDIFICIO CEI/ 210-213,

³INNOVACIONES TECNOLÓGICAS E INVESTIGACIÓN EN I+D S.A. PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA/ TECNÓPOLE/ EDIFICIO CEI/ 210-213,

⁴INNOVACIONES TECNOLÓGICAS E INVESTIGACIÓN EN I+D S.A. PARQUE TECNOLÓGICO DE GALICIA/ TECNÓPOLE/ EDIFICIO CEI/ 210-213

Innoamb es un proyecto enfocado hacia la mejora del control del proceso productivo en el sector agrícola (agricultura de precisión). El objetivo fundamental es la obtención de información para realizar un control exhaustivo de parámetros ambientales, así como proporcionar apoyo a la toma de decisiones a corto, medio y largo plazo, permitiendo a las entidades usuarias alcanzar una posición estratégica en el sector. Por un lado se encuentra la Red Inalámbrica de Sensores (WSN) encargada de recoger los datos ambientales. Esta red inalámbrica se comunica bajo el protocolo ZigBee. La información de la red de sensores se envía al Servidor de Innoamb a través del SIERD (Sistema Inteligente de Envío y Recepción de Datos). El servidor recoge la información, la procesa y la almacena. Además proporciona un sistema de alertas en base a reglas configurables por el cliente para estar informado de los sucesos importantes en tiempo real.

Innoamb permite una adaptación específica del sistema de monitorización y alertas para cada cliente, consiguiendo así, la adaptación del sistema a cualquier tipo de entorno y necesidad.

Control de las condiciones edafoclimáticas. Se monitorizan las condiciones de cultivo de modo que se puede conocer en todo momento la humedad relativa, temperatura del aire y del suelo, potencial hídrico, pH, etc. El sistema también permite obtener valores de sensación térmica, punto de rocío, punto de congelación, predicción de heladas, etc.

Además puede detectar condiciones extremas, tales como valores atípicos de radiación UV, lluvias torrenciales, fuertes vientos, heladas, golpes de calor, exceso de humedad del suelo, sequía, etc. Todos los datos quedan registrados en la plataforma y pueden ser consultados en cualquier momento.

Aplicaciones agronómicas. Riego. Mediante el sensor de humedad del suelo se puede optimizar el riego, manteniendo siempre unos valores óptimos para la planta. Así, se conseguirá reducir el gasto y evitar la asfixia radicular, desnitrificación del suelo y la lixiviación de nutrientes.

Condiciones favorables para infecciones. La monitorización del clima nos permite además conocer cuando las condiciones ambientales son propicias para la infección de la planta por parte de algunos patógenos como *Botrytis cinerea* y *Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae* y actuar en consecuencia. Horas de frío. Mediante la plataforma se registran las horas de frío acumuladas por el cultivo y se comparan con los requerimientos de nuestra base de datos para una buena floración de la variedad Hayward. Esto nos permitirá obtener una predicción de la cosecha en términos de calidad y cantidad.

Application of INNOAMB environmental monitoring system for full a management of a kiwifruit crop.

Innoamb is a project focused on improving control of productive process in agricultural sector. Its main objective is to collect information to perform an exhaustive control of environmental parameters, as well as to provide support for decision making in the short, medium and long term, allowing the user entities to reach a strategic position in the sector.

Wireless Sensor Network (WSN) is responsible for collecting environmental data using a compact low power sensors and passing the information via wireless networks connected under ZigBee protocol. The information of sensor network is sent to Innoamb's server through Sierd (Intelligent System Send and Receive Data). The server collects, processes and stores the information. It also provides an alert system based on configurable rules by the customer to be informed of important events in real time. Innoamb allows a specific adaptation of the monitoring system and alerts for each application, thus achieving the adaptation of the system to any environment and need.

Soil and climatic conditions monitorization. Crop conditions are monitored so that relative humidity, air temperature, soil temperature, water potential, pH and many other parameters, can be determined and viewed in real time. The system also allows to obtain values like thermal sensation, dew point, freezing point, frost prediction, etc...It can also detect extreme conditions as typical values of UV radiation, heavy rain, strong wind, frost, heat stroke, excessive soil moisture, drought. All data are recorded in the platform that can be consulted in any time. The user also can receive alerts by e-mail or by sms.

Agronomical applications. Irrigation. Through the soil moisture sensor, the irrigation can be optimized, maintaining optimum values for plant. Thus reducing spending and preventing root asphyxia, soil denitrification and nutrients leaching.

*Favorable Conditions for infection. Climate monitoring also allows us to know when the environmental conditions are favorable for plant infection by some pathogens such as *Botrytis cinerea* and *Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae*, in order to act according these conditions. Chill hours. Though the platform, chill hours accumulated by crop are recorded and compared with the requirements of our database for a good Hayward variety bloom. This allows us to obtain a prediction of the crop in terms of quality and quantity.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C071

APLICACIÓN DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN AL VIÑEDO: RETOS Y SOLUCIONES

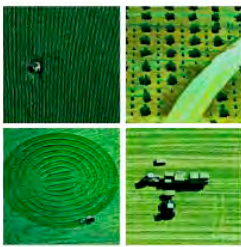
Veronica Saiz-Rubio¹, Francisco Rovira-Mas²

¹UPV, ²UPV

La gran competitividad que envuelve a la viticultura, principalmente impulsada por las campañas agresivas de los países emergentes, hace indispensable el uso de tecnologías avanzadas para que la producción en zonas tradicionales sea viable y sostenible. Entre las posibilidades que ofrece la tecnología actual, el compendio de técnicas aglutinadas bajo el concepto de Agricultura de Precisión es, muy probablemente, el camino más eficaz para impulsar la rentabilidad del viñedo mediterráneo. No obstante, a pesar del gran interés y paulatino incremento en difusión y aceptación de esta metodología, la tasa de implementación en campo por productores locales es excesivamente baja y en la mayoría de los casos nula, quedando relegado su uso a investigadores de centros gubernamentales y universidades. Las razones que justifican esa baja tasa de implementación en campo estriban en su complejidad técnica, la falta de robustez y fiabilidad a largo plazo, una mayor inversión con dudosa amortización, y sobre todo, la gran dificultad de extraer e interpretar los datos registrados automáticamente por productores no formados en nuevas tecnologías. Este trabajo presenta una simplificación de la arquitectura del sistema de adquisición de datos para aligerar la inversión inicial, y desglosa los problemas de fiabilidad en fallos del sistema de localización y dificultades del sistema de percepción, planteando soluciones individualizadas para cada sistema. Finalmente propone la estandarización de la información capturada automáticamente a través de mapas de campo bidimensionales representados en el sistema del Plano Tangente Local, con origen seleccionado por el usuario, y cuyo espacio queda fraccionado en celdas regulares cuyas dimensiones quedan al arbitrio de cada productor. Este sistema de almacenar la información fue probado satisfactoriamente en un viñedo tradicional del que se confeccionaron mapas de vigor vegetativo que se relacionaron con la producción obtenida y múltiples parámetros indicadores de la calidad de la uva que, en definitiva, proporcionan información clave sobre su potencial enológico.

PRECISION AGRICULTURE FOR VINEYARD: CHALLENGES AND SOLUTIONS

The strong competitiveness involved in wine production, mainly driven by the aggressive economic policies followed by emerging production areas, leaves the use of advanced technologies as the only resource to make production in traditional areas viable and sustainable. Among the possibilities offered by current technology, the set of techniques known as Precision Agriculture probably provides the most effective way to assure the long-term survival of Mediterranean vineyards. However, despite the great interest, and gradual diffusion and acceptance of this methodology, its actual implementation rate by local producers is too low and in most of the cases totally absent, relegating its use to government researchers and universities. The key reasons for this low implementation rates are due to technical complexities, low long-term reliability, additional investments with unsure returns, and especially the intricacies involved in the retrieval and interpretation of field data by producers illiterate in information technologies. This paper introduces a simplified system architecture to promote the early adoption of this technology, and decouples reliability problems in two independent sources: global positioning errors and local perception failures, providing individual solutions for each subsystem. Finally, the paper proposes the standardization of crop information through two-dimensional field maps represented in the Local Tangent Plane coordinate system with a user-selected origin, and working space divided into regular cells of dimensions chosen by each individual producer. This site-specific management system was successfully tested in a traditional vineyard to build vegetative vigor maps, which were eventually related to yield and several quality parameters that provided information on the enological potential of the field.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0117

Efectos del nivel de hidratación y el sistema de riego en la fisiología de los cultivares: Mencía y Albariño

Emma M. Martínez¹, María Fandiño², Benjamín J. Rey³, Javier J. Cancela⁴

¹UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA, ⁴UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA

La determinación del verdadero estado hídrico de la cepa es un aspecto clave en el desarrollo y mantenimiento de un viñedo. La presencia de déficits hídricos, tanto a nivel edáfico como en los diferentes estados fenológicos de la cepa, llevan asociadas modificaciones a nivel fisiológico que afectan tanto al crecimiento como al desarrollo del cultivo y, por extensión, en la obtención de una cosecha con una calidad y unas propiedades adecuadas que caracterizarán al vino que representará a la Denominación de Origen en la que se encuentre integrado.

El objetivo de esta investigación es la evaluación de los efectos del nivel de hidratación y el sistema de riego empleado en la fisiología de dos cultivares, Mencía y Albariño, como mecanismo adaptativo a la sequía, mediante la determinación de las curvas presión-volumen con el empleo de un water activity meter (WAM).

Durante la campaña 2011 se seleccionaron dos viñedos, en la DO Ribeira Sacra, con Vitis vinífera cv. Mencía y en la DO Rías Baixas, con cv. Albariño. La parcela de ensayo seleccionada en la DO Rías Baixas presenta dos terrazas, una dotada de riego por goteo superficial (DI) y otra con riego subsuperficial (SDI), con cepas sin riego en ambas (R) como testigos. En la DO Ribeira Sacra, se seleccionaron dos parcelas, "Ladredo" (LAD) y "Meixemán" (MEIX), con cepas dispuestas en terrazas y ambas en secano. Durante los meses de mayo a septiembre se determinaron las curvas p-v con un WAM en hojas adultas, extrapolándose los parámetros: $\Pi 0$ (potencial osmótico en el punto de pérdida de turgencia), $\Pi 100$ (potencial osmótico a plena saturación), RWC0 (contenido relativo de agua en el punto de pérdida de turgencia), % apoplástica y % simplástica y el coeficiente de elasticidad (ϵ).

Son observadas diferencias entre los tratamientos, resultando estadísticamente significativas para el RWC0 y ϵ . Los resultados obtenidos muestran una presencia de células más elásticas, con mayor contenido de agua en el apoplásmo, mayor RWC0 y potenciales osmóticos menos negativos en las cepas sometidas a tratamientos que implican una aportación hídrica complementaria, caso significativamente destacable del SDI ($\Pi 0$: -1,45 MPa, $\Pi 100$: -1,36 MPa, RWC0: 91,18%, ϵ : 11,20 MPa), presentándose como las plantas más hidratadas y con mayor resistencia al estrés hídrico. En igualdad de condiciones de tratamiento (secano), el cv. tinto se presenta como más tolerante que el cv. blanco, caso que deberá verificarse en futuras campañas incluyendo más variedades.

Effects of hydration and irrigation system in the physiology of two cultivars: Mencía and Albariño

The determination of the actual plant water status is a key aspect in the development and maintenance of a vineyard. The presence of water deficits in the soil at different growth stages of the vineyard, is associated with the physiological changes that affect both: growth and development of the crop and, by extension, in obtaining a vintage with a quality and properties appropriate to the Denomination of Origin wines in which is integrated.

The aim of this research is to evaluate the effects of hydration and irrigation system used in the physiology of two cultivars, Mencía and Albariño, by determining the pressure-volume curves using a water activity meter (WAM). During the 2011 season we selected two vineyards, in the Ribeira Sacra: Vitis vinífera cv. Mencía and in the DO Rías Baixas: cv. Albariño. The selected test plot in the DO Rías Baixas has two terraces, one equipped with surface drip irrigation (DI) and another with subsurface irrigation (SDI), with vines without irrigation in both (R). In the Ribeira Sacra, two plots were selected, Ladredo (LAD) and Meixemán (MEIX), with terraced vineyards and both rainfed. During the months of May to September pv curves were determined with a WAM in adult leaves, extrapolated the following parameters: $\Pi 100$ (osmotic potential at full turgor), $\Pi 0$ (osmotic potential at the turgor loss point), RWC0 (relative water content at the turgor loss point), % apoplasmic and % symplasmic water fraction and bulk modulus of elasticity (ϵ).

There are differences between treatments, being statistically significant for RWC0 and ϵ . The results show a more elastic cells are present, with higher water content in the apoplasm and higher RWC0, and osmotic potentials less negative in the vines under irrigation treatments, significantly remarkable case of SDI ($\Pi 0$: -1.45 MPa, $\Pi 100$: -1.36 MPa, RWC0: 91.18%, ϵ : 11.20 MPa), appearing as the vines more hydrated and more resistant to water stress. Under equal treatment conditions (rainfed), cv. red is presented as more tolerant than cv. white case to be verified in future seasons including more varieties.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0121

Estudio de la variabilidad microclimática de un viñedo de 12 ha mediante Redes de Sensores Inalámbricas

Antonio Brasa Ramos¹, Francisco Montero García², Francisco Montero Riquelme³

¹ETS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO, ²ETS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO, ³ETS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO

En el ámbito de objetivos de calidad y productividad de una explotación vitícola se pretende optimizar el diseño de una Red de Sensores Inalámbrica (RSI) para el análisis de la variabilidad microclimática de acuerdo a las condiciones particulares de viñedos ubicados en la provincia de Albacete. Una de las tareas claves es el desarrollo de un sistema de información que debe integrar los datos adquiridos. Los resultados obtenidos se dirigen a la validación de estas tecnologías para su aplicación de forma sencilla en la toma de decisiones del empresario vitícola y para el establecimiento de orientaciones tácticas. Los SIG se confirman como opción válida para la Planificación Vitícola por su capacidad de integrar información de naturaleza y fuentes diversas, así como para generar modelos y realizar análisis espaciales y procedimientos geoestadísticos de alta complejidad.

El tratamiento estadístico empleado ha permitido extraer información relevante del comportamiento diferencial del microclima, por el efecto de los criterios agronómicos. Sin embargo, algunas conclusiones se ven afectadas por las limitaciones del diseño experimental, indicando la necesidad de profundizar en estudios más detallados.

La elección de una red de sensores inalámbricos de carácter comercial homologada ha garantizado su funcionamiento y la validez de las medidas. Sin embargo, el coste de los equipos y la disponibilidad presupuestaria, condicionan la dimensión viable de la red. Por otra parte, la complementación del equipo comercial, de acuerdo a las necesidades y restricciones del área de estudio, con sistemas de acceso remoto resulta un elemento clave en el proceso de desarrollo del sistema. Asimismo, se confirma la necesidad de establecer una serie de protocolos de operación, mantenimiento y acceso que aseguren la funcionalidad del sistema y la integridad de los datos.

Microclimate variability study of a 12-ha vineyard by using Wireless Sensor Networks

The design of a Wireless Sensor Network (WSN) to monitor microclimatic variability was optimized. The design fitted to specific conditions of a vineyard located in Albacete. One of the key tasks was the development of an Information System integrating all the collected data. Results pointed out the validation and easy applications of these technologies in the farmer's decision making processes, and the establishment of tactical design recommendations. GIS is confirmed as a valid option for Viticultural Planning, due to its ability to integrate several sources and types of information and to implement spatial analysis and high complexity geostatistical procedures.

This paper shows the results of a research project carried out in a vineyard of Castilla-La Mancha, Spain, where an experimental WSN was set up, consisting of 12 nodes with up to four different sensors measuring ambient temperature and humidity, soil moisture (water content and potential), soil temperature and solar radiation. Data transmission followed the wireless ZigBee standard, due to its low power need and simple networking configuration. The nodes can communicate with a gateway unit, which can transmit the information to other computers via LAN, WLAN or Internet. The results achieved in this project could help farmers to use this technology in modern grapevine growing. One key milestone was the development of a computer-based information system adapted to the grapevine grower requirements enabling easy data analysis. A better choice of grapes, leading to better wines, is the first step that wine-producers should consider.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0223

Manejo en tiempo real del sistema de riego en la DO Valdeorras (cv Godello) Galicia

Javier J. Cancela¹, Emma M. Martínez², María Fandiño³, Benjamín J. Rey⁴

¹UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA, ⁴UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA GI-1716. PROEPLA. INGENIERÍA AGROFORESTAL ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N. 27002. LUGO. ESPAÑA

La necesidad de emplear sistemas de riego en el viñedo en España ha puesto de manifiesto la necesidad de conocer las necesidades reales de agua de la viña, con la finalidad de implementar un manejo del riego adecuado a los objetivos del viticultor (cualitativos y productivos). Este estudio recoge los resultados de un ensayo en una parcela real en A Rúa, situada en la Denominación de Origen Valdeorras. El cultivar del viñedo estudiado fue el Godello, una de las variedades blancas principales en Galicia. El experimento de campo recoge tres tratamientos: dos tratamientos de riego por goteo (aéreo y subsuperficial) y un tratamiento de secano. En los diferentes tratamientos se han instalado sensores que constituyen una red inalámbrica (WSN, Wireless Sensor Networks), la cual permite el empleo de los datos en tiempo real (potencial de agua en el suelo, precipitación, temperatura, humedad relativa, viento y radiación). Durante el año 2012 se han realizado mediciones in situ en nueve ocasiones, obteniendo el contenido de agua en el suelo con un TDR a las profundidades de 15 y 60 cm. Los resultados del TDR han permitido calibrar el balance hídrico de agua en el suelo, empleando el modelo ISAREG. Los contenidos de agua en suelo estimados por el modelo y los valores observados con el TDR han sido correlacionados con los datos de potencial de agua en suelo medidos con sondas Watermark, situadas a diferentes profundidades.

La calibración del modelo ISAREG permite plantear escenarios de riego con las variables climáticas medidas en tiempo real en la parcela de ensayo, y conocer el stress hídrico que sufre la viña. Los sensores Watermark facilitan la estimación del contenido de agua en el suelo, y en base a la red inalámbrica de sensores facilitan la gestión del agua de riego en un cultivo leñoso exigente como el viñedo, permitiendo modificar la estrategia de riego cambiando el momento y la cantidad de agua aplicada, de cara a la viticultura de precisión (VP), gestionando un recurso futuro escaso como el agua.

Real-time irrigation system management in DO Valdeorras (cv Godello) Galicia

The vineyards in Spain need to use irrigation systems, which has highlighted the need to know real vine water use, in order to implement an irrigation management appropriate to winegrower goals (qualitative and productive). This study presents the results of a trial in a real plot (A Rúa), located in Valdeorras denomination of origin (D.O.). The grapevine cultivar under study was Godello, which is one of the main white grapevine varieties in Galicia. The field experiment consists of three treatments: two drip irrigation treatments (surface and subsurface) and rainfed treatment. In the different treatments were installed sensors that constitute a wireless network (WSN, Wireless Sensor Networks), which permits the use of real-time data: soil water potential, precipitation, temperature, relative humidity, wind and radiation. During the year 2012 measurements have been performed nine times, obtaining the soil water content with a TDR to depths of 15 to 60 cm. The observed data with the TDR have allowed calibrate the soil water balance, using the model ISAREG. The soil water content estimated by the model and the observed values with the TDR has been correlated with the soil water potential measured with Watermark probes, located at different depths.

The ISAREG model allows us define irrigation scheduling with climate variables measured in real time in the field plot, and know the vineyard water stress. Watermark sensors provide the estimation of soil water content, and according to the wireless sensor network facilitate the irrigation water management in a woody crop, as vineyards. This system allows us to modify the irrigation strategy by changing the timing and amount of water applied, in a future scenario with water resources restricted changing to a precision viticulture (PV).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0241

MICRO-TERROIR

José Rafael Marques Da Silva¹, Jose Maria Terrón López², Luis Leopoldo Silva³, Jorge Blanco Gallego⁴,
Francisco Pérez Atanet⁵,

¹UNIVERSIDADE DE EVORA - NUCLEO DE MITRA DEPARTAMENTO ENGENHARIA RURAL - INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS Y AMBIENTAIS MEDITERRANEAS (ICAAM) APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS FINCA LA ORDEN - GUADAJIRA (BADAJOZ), ³UNIVERSIDADE DE EVORA - NUCLEO DE MITRA DEPARTAMENTO ENGENHARIA RURAL - INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS Y AMBIENTAIS MEDITERRANEAS (ICAAM) APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ⁴CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS FINCA LA ORDEN - GUADAJIRA (BADAJOZ), ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS FINCA LA ORDEN - GUADAJIRA (BADAJOZ), et al.

El concepto "terroir" en el vino está basado en la observación de que en diferentes regiones, viñedos o áreas dentro de la misma viña, se pueden producir vinos con identidad propia, muy distintos unos de otros. Este concepto se creó con el fin de describir las características de un determinado lugar (suelo, topografía y clima) que influyen en el vino procedente del mismo.

En un lugar concreto, podemos pensar que factores tales como el suelo y la topografía son fijos en el espacio y el tiempo, sin embargo, las plantas de viña, ante micro-variaciones locales presentan diferentes respuestas. En efecto, dentro de la misma viña, zonas aparentemente uniformes desde el punto de vista de características edafológicas y topográficas presentan plantas con vigores vegetativos totalmente distintos, teniendo en cuenta que todos los demás factores son fijos. Estos micro-terroirs propician una diferenciación en la maduración de la uva, creando así una variabilidad espacial y temporal de la calidad de la misma.

Teniendo en cuenta los demás factores fijos, se supone que la variabilidad espacial y temporal de vigor vegetativo de una planta de vid sería indicativa de su capacidad de producción, así como el potencial cualitativo de su fruto, para ello, se controlaron semanalmente con 80 Has de viñedo con un sensor de vegetación. Esta base de datos espacial y temporal, después de hacer un análisis de componentes principales, ha permitido definir zonas homogéneas de tratamiento que llamamos "micro-terroirs". Como resultado, se encontró que existe una variabilidad espacial y temporal de vigor vegetativo en regiones aparentemente uniformes desde el punto de vista edafológico y topografía, evidenciando una capacidad genética de adaptación que no siempre es fácil de considerar. La capacidad para monitorear la variabilidad espacial y temporal de vigor vegetativo de la vid, permite gestionar las diferentes unidades geográficas de manera diferente desde el punto de vista de su calidad vinícola.

Este trabajo ha sido realizado con la financiación del proyecto RITECA, Red de Investigación Transfronteriza de Extremadura, Centro y Alentejo, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP) 2007-2013.

MICRO-TERROIR

The concept of wine terroir is based on the observation that different regions, vineyards or different sections within the same vineyard, can produce wines with an own identity and very much different from each other. This concept was crystallized in order to describe the unique aspects of a particular place (soil, topography and climate) that influence and shape the wine made from it.

For a particular location, we think that factors such as soil and topography are fixed in space and time, however, the vineyard plants, facing local micro-variations have different adaptive responses to it. Indeed, within the same vineyard regions apparently uniform from the pedological and topographical standpoint present vegetative variation considering all other factors fixed. These vegetative micro-terroirs provide a differentiation in grape maturation, thereby creating a spatial and temporal grape quality variability.

Considering the other factors fixed, we assume that the spatial and temporal variability of a plant vine vegetative vigor would be indicative of its production capacity as well as its fruit qualitative potential. Considering the previous 80 ha of vines were weekly monitored with a vegetation sensor. This space and time database, after being studied by principal component analysis has permitted the development of homogeneous treatment zones that we call "micro-terroirs". As a result, it was found that there is a spatial and temporal variability of vigor in regions apparently uniform from the pedological and topographic standpoint of view, showing a genetic adaptive capacity that is not always easy to consider. The ability to monitor the spatial and temporal variability of vine vegetative vigor, allows us to manage differently different geographical units from the standpoint of wine quality.

This work was carried out with funding the RITECA Project, Transboundary Research Network Extremadura, Center and Alentejo, co-financed by the European Regional Development Fund (FEDER) by the Spain-Portugal Border Cooperation Operational Programme (POCTEP) 2007-2013.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0283

Variabilidade espacial de atributos físicos do solo ao longo do declive irrigado sob pivô central

Guilherme Castioni¹, Zigomar Menzes De Souza Souza², Reginaldo Barbosa Da Silva Silva³

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA ÁGUA E SOLO, ²UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA ÁGUA E SOLO, ³UNIVERSIDADE ESTADUAL JULIO DE MESQUITA FILHO UNESPE/REGISTRO SOLOS

A aplicação de água por meio de irrigação ao solo tem promovido alterações nos atributos químicos e físicos do solo. As alterações nas condições químicas de solos irrigados ocorrem como o tipo de íons e sua carga presentes na solução do solo, forma variável de pH do solo e da concentração de floculação de partículas. O que causa alteração na dispersão da fração argila, destruindo a estrutura do solo. Atribui também modificações na densidade do solo, atribuindo problemas com a infiltração de água no solo, erosão hídrica, formação de encrustamento superficial, provocando a compactação do solo. O experimento foi realizado na região de Cristalina-GO, em área irrigada sob pivô central, com coordenadas geográficas de 16°53'35,59" latitude sul e 47°32'16,75" de longitude oeste, 1.021 m de altitude. Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas utilizadas nas seguintes determinações: teor de água no solo, densidade do solo, pH em água e CaCl, em seguida foi medida a resistência do solo à penetração na área. As amostras foram coletadas nas profundidades de 0,00-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,30 m. Os atributos físicos foram coletados nos pontos de cruzamento de uma malha, com intervalos regulares de 10 m em três posições ao longo do declive de um pivô central com 78 ha, em cada posição topográfica foram coletados 60 pontos, perfazendo o total de 180 pontos na área. Cada ponto da malha amostral foi georreferenciado. Os resultados mostraram que a predominância de carga líquida negativa foi confirmada pelos valores de ΔpH , que provocou o elevado grau de floculação e dispersão do solo causando a movimentação de argila na vertente. Os valores de densidade do solo e resistência do solo à penetração apresentaram comportamento semelhante no perfil do solo influenciado pela migração de partículas finas.

Spatial variability of soil physical attributes along the slope under center pivot irrigated

The application of irrigation water through the soil has promoted changes in chemical and physical properties of soil. The changes in chemical conditions in irrigated soils occur as the type of ions and their charge present in the soil solution, a varying soil pH and concentration of particle flocculation. What causes change in dispersion of clay, destroying soil structure. Assigns also changes in soil density, attributing problems with water infiltration into the soil, erosion, formation of soil crusting, causing soil compaction. The experiment was conducted in the region of Crystalline-GO in irrigated area under center pivot, with geographic coordinates 16° 53' 35, 59" South latitude and 47° 32' 16, 75" W, 1021 m altitude. Were collected and undisturbed samples used in the following determinations: the soil water content, bulk density, soil pH in water and CaCl, was then measured the resistance to penetration in the area. Samples were collected at depths of 0.00 to 0.10 m, 0.10-0.20 0.20-0.30 m me. The physical attributes were collected at the crossing points of a grid with intervals of 10 m at three positions along the slope of a center pivot with 78 ha in each topographical position were collected 60 points, totaling 180 points in area. Each grid point was georeferenced sample. The results showed that the predominant net negative charge was confirmed by ΔpH values, causing a high degree of dispersion flocculation and ground clay causing the movement of the strand. The values of soil density and soil penetration resistance were similar in the soil profile influenced by the migration of fine particles.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C067

Usando Kinect como sensor para pulverización inteligente

Christian Correa Farias¹, Constantino Valero Ubierna², Pilar Barreiro Elorza³, Jaime Ortiz-Cañavate⁴

¹ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ²ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ³ETSIA-UPM INGENIERÍA RURAL AV. COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, MADRID, ⁴

Este trabajo está orientado a resolver el problema de la caracterización de la canopia de árboles frutales para la aplicación localizada de pesticidas.

Esta propuesta utiliza un mapa de profundidad y una imagen RGB, proporcionados por el sensor Kinect de Microsoft, para aplicar pesticidas de forma localizada.

A través del mapa de profundidad se puede estimar la densidad de la canopia y a partir de esta información determinar qué boquillas se enciende en cada momento.

Además, se desarrolló algoritmos para aplicar plaguicidas sólo a hojas y/o frutos según se desee. Estos algoritmos fueron implementados en un software desarrollado en Matlab que permite además la adquisición de la imagen RGB y del mapa de profundidad. Este software se comunica con el "Kinect Windows SDK", encargado de extraer las imágenes desde el sensor Kinect.

Por otra parte, para identificar hojas, tallos, frutos, porosidad, se implementaron algoritmos de clasificación e identificación. Los algoritmos de clasificación utilizados fueron "Fuzzy C-Means con Gustafson Kessel" y "K-Means". Los centroides generados por FCM-GK fueron usados como semilla para K-Means, para acelerar la convergencia del algoritmo y mantener la coherencia en los grupos generados por K-Means. Los algoritmos de clasificación fueron aplicados sobre las imágenes transformadas al espacio de color $L^*a^*b^*$, específicamente se emplearon los canales a^* , b^* (canales cromáticos) con el fin de reducir el efecto de la luz sobre los colores. Los algoritmos de clasificación fueron configurados para buscar cuatro grupos: hojas, porosidad, frutas y tronco. Una vez que el clasificador genera los centros de los grupos, estos son identificados mediante un clasificador denominado Máquina de Soporte Vectorial, que utiliza como núcleo una función Gaussiana base radial.

La combinación de estos algoritmos ha mostrado bajos errores de clasificación, rendimiento del 4% de error en el grupo de Hojas, 3% de error en el grupo Uvas y 3% de error en el grupo de Porosidad. Además, estos algoritmos de procesamiento de hasta 4 imágenes por segundo, lo que permite su aplicación en tiempo real.

Nuestros resultados demuestran la viabilidad de utilizar el sensor "Kinect" para determinar dónde y cuándo aplicar pesticidas. Por otra parte, también muestra que existen limitaciones en su uso, impuesta por las condiciones de luz. En otras palabras, es posible usar "Kinect" en exteriores, pero durante días nublados, temprano en la mañana o en la noche con iluminación artificial, o añadiendo un parasol en condiciones de luz intensa.

Using Kinect as sensor for smart spraying

This work is aimed to solve the problem of fruit tree canopy characterization for spraying purposes. This proposal is based on using a depth map and a RGB image provided by the vision sensor "Kinect" from Microsoft to perform smart spraying.

Through the depth map the density of trees can be estimated and thereby it is possible to determine which nozzles should be turned on/off at every moment. Furthermore, algorithms to apply pesticides only to leaves and/or fruits as desired were created.

Software was developed in MATLAB that allows the acquisition of the depth map and RGB image from the "Kinect" sensor. This software communicates with the "Kinect Windows SDK", processes the information, and then provides information regarding the presence and location of leaves, fruit and trunk.

*To identify leaves, stem, fruit, porosity, etc, classification and identification algorithms were applied. The classification algorithms used were "Fuzzy C-Means with Gustafson Kessel" and "K-Means". In this framework the centroids generated by FCM are used as seed for K-means, in order to accelerate the implementation and maintain consistency in the groups generated by the K-means algorithm. Classification algorithms were applied over the images transformed to the $L^*a^*b^*$ color spaces, specifically over the channels a^*b^* (the chromatics channels) in order to reduce the light effect over the colors. Classification algorithms were tuned to search for four clusters: leaves, porosity, fruits, and trunk. Once the classifier generates the cluster centers, they are identified by using a four binary Support Vector Machine that uses as kernel a Gaussian radial basis function.*

The combination of all these algorithms have shown low misclassification, yield 4% error on the leaves cluster, 3% error on the grapes cluster, and 3% error on the porosity cluster. Besides, these algorithms process up to 4 frames per second, allowing its application in real time.

Our result shows the feasibility of using the "Kinect" sensor to determine where and when to apply pesticide. On the other hand, it also shows the limitation imposed by the lightening conditions. In other words, it is possible to use "Kinect" outdoors, but working during cloudy days, early in the morning or at night using artificial illumination, or adding a sun shield for strong light conditions.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C079

High-resolution aerial thermal imagery for plant water status assessment in vineyards using a multicopter-RPAS

Jorge Gago¹, Sebastián Martorell², Magdalena Tomás³, Alicia Pou⁴, Borja Millán⁵,

¹UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES BIOLOGÍA CTRA VALDEMOSSA KM 7.5 07122 PALMA DE MALLORCA, ²UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES BIOLOGÍA CTRA VALDEMOSSA KM 7.5 07122 PALMA DE MALLORCA, ³UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES BIOLOGÍA CTRA VALDEMOSSA KM 7.5 07122 PALMA DE MALLORCA, ⁴UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES, ⁵INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VID Y DEL VINO (ICVV, UNIVERSIDAD DE LA RIOJA, CSIC, GOBIERNO DE LA RIOJA). . , et al.

High-resolution aerial thermal imagery for plant water status assessment in vineyards using a multicopter-RPAS

Climate change models predict that Mediterranean region, where the most important wine-producer countries worldwide are present, will experience increased frequency and severity of drought periods. Consequently, there is an increased requirement for improvement in the irrigation assessment of vineyards. It was described that grapevine water status can be determined as a function of stomatal conductance (g_s), with values of this parameter below $100 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ indicating that grapevines are under drought. Stomatal conductance is a physiological parameter that can also be estimated remotely by correlation with canopy temperatures. Therefore, remote thermal sensing of g_s can then be used to develop an irrigation scheduling based on physiological plant status of drought stress. Multicopter RPAS combined with aerial thermographic imagery open a new opportunity for water stress detection in vineyards. High-resolution thermal images acquired from the multicopter were used to generate three different thermal indexes and three basic alternative methods developed from leaf energy balance equation to correlate with g_s . The use of this technology for irrigation assessment in vineyards is discussed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0204

Estudio de la variabilidad espacial de las condiciones del suelo y su relación con la topografía.

Francisco Antonio Galea Gragera¹, Jose Ángel Salgado Carmona², Daniel Becerra Traver³, José Rafael Marques Da Silva⁴, Jorge Blanco Gallego⁵,

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS. GRUPO AGRICULTURA DE PRECISIÓN CTRA. A-V KM 372 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ), ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS. GRUPO AGRICULTURA DE PRECISIÓN CTRA. A-V KM 372 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ), ³UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL AVDA. DE ELVAS, S/N 06071 BADAJOZ, ⁴INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA ENGENHARIA RURAL. GRUPO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO NÚCLEO DA MITRA APARTADO 94, 7002-774 ÉVORA, ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS. GRUPO AGRICULTURA DE PRECISIÓN CTRA. A-V KM 372 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ), et al.

Uno de los objetivos de la Agricultura de Precisión es la zonificación de las parcelas con el fin de establecer estrategias de gestión diferenciadas. Para ello se ha servido del estudio de la variabilidad espacial de la Conductividad Eléctrica Aparente (CEa) y del pH, que se ha relacionado de manera directa con la retención hídrica y la fertilidad potencial del suelo.

La topografía del terreno es uno de los factores que influyen en dicha variabilidad espacial, por lo que el presente trabajo pretende cuantificar esta relación a través del estudio de las mediciones de CEa y pH realizadas en una zona de estudio caracterizada por su variabilidad orográfica.

Las mediciones en la parcela experimental, denominada Monte Da Vinha próxima a Beja (Portugal), se obtuvieron por medio del sensor de contacto Veris 3100, que permite también obtener datos altimétricos con un GPS de precisión que proporciona una topografía precisa del lugar.

Los datos se han tratado por medio de herramientas geoestadísticas en el entorno de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite relacionar fácilmente la topografía, la escorrentía o la orientación con el mapeo de CEa y pH. Los resultados del estudio manifiestan la menor o mayor dependencia de las medidas que informan de las condiciones del suelo (CEa y pH) con las características del terreno consideradas.

Los datos de este estudio han sido financiados por la empresa Agro-Precisión S.L.

Study of spatial variability of soil conditions and their relationship to topography.

One of the Precision Agriculture objectives is the zoning of the parcels in order to establish different management strategies. The spatial variability of apparent electrical conductivity (ECa) and pH, has been directly linked with water retention and potential soil fertility in many previous studies.

The topography is one of the factors that affects this spatial variability, so this paper aims to quantify this relationship through the study of ECa and pH measurements made in a study area characterized by his orographic variability.

The measurements data were collected in a experimental plot called Monte Da Vinha, near Beja (Portugal), by using the Veris 3100 contact sensor, which allows obtaining height data with an accurate GPS that provides a precise topography.

The data were treated by means of geostatistical tools in the environment of a Geographic Information System (GIS) that easily allows to relate the topography, the runoff or the aspect of terrain with surveyed ECa and pH.

The results of the study demonstrate the dependence of reported measures soil conditions (ECa and pH) with the terrain features considered.

Data from this study were funded by the company Agro-Precision S.L.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0205

Estudio comparativo entre los sensores Dualem S1 y Veris3100 para el análisis de la variabilidad espacial de propiedades del suelo

Jose Ángel Salgado Carmona¹, Francisco Antonio Galea Gragera², Daniel Becerra Traver³, Jose Rafael Marques Da Silva⁴, Jorge Blanco Gallego⁵,

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS. GRUPO AGRICULTURA DE PRECISIÓN CTRA. A-V KM 372 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ), ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS. GRUPO AGRICULTURA DE PRECISIÓN CTRA. A-V KM 372 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ), ³UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRARIO Y FORESTAL AVDA. DE ELVAS,S/N 06071 BADAJOZ, ⁴INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA ENGENHARIA RURAL. GRUPO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO NÚCLEO DA MITRA APARTADO 94, 7002-774 ÉVORA, ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA CULTIVOS EXTENSIVOS. GRUPO AGRICULTURA DE PRECISIÓN CTRA. A-V KM 372 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ), et al.

El estudio de la variabilidad espacial de las propiedades del suelo es una práctica imprescindible para aplicar la Agricultura de Precisión. El uso de la Conductividad Eléctrica Aparente (CEa) para este fin ha supuesto una renovación importante a la hora de zonificar y establecer estrategias de tratamiento variable antes de la implantación de los cultivos. Para ello se ha servido del empleo de nuevos instrumentos de medición, en especial sensores cercanos, que permiten obtener parámetros para conocer las condiciones físico-químicas del suelo.

Los instrumentos empleados para la medición de la CEa son de dos tipos: de inducción electromagnética (EMI) y de contacto. Entre los de primer tipo está el Dualem S1 y entre los segundos el Veris 3100, que permiten obtener gran cantidad de datos de una amplia superficie en un corto periodo de tiempo, tanto para el análisis de la CEa como de la Susceptibilidad Magnética en el caso del Dualem S1 o del pH en el del Veris 3100.

Por tanto, conocer las diferencias entre ambos instrumentos, tanto a la hora de realizar el mapeo de campo como en el posterior tratamiento de los datos por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), resulta útil para establecer futuros protocolos de actuación.

Los datos utilizados en este estudio provienen de diferentes trabajos de campo realizados en la Finca Cerro del Amo, localizada en las proximidades de Montijo (Badajoz); obtenidos con dos sensores sobre la misma parcela en diferentes periodos de tiempo. Éstos se han tratado por medio de la geoestadística, realizando el análisis exploratorio y estructural, para interpolar los valores en toda la zona experimental que han sido posteriormente comparados por medio de las herramientas que proporcionan los SIG.

Los resultados nos ponen de manifiesto que las condiciones ambientales y del suelo a la hora de tomar los datos de campo afectan a los resultados de ambos sensores, así como las semejanzas y diferencias entre ambos instrumentos en el estudio de la variabilidad espacial de las propiedades del suelo.

Estudio financiado por fondos FEDER y el Gobierno de Extremadura.

Comparative study between Dualem S1 and Veris 3100 sensors to assess spatial variability of soil properties.

The study of the spatial variability of soil properties is an essential practice to implement Precision Agriculture. The use of apparent electrical conductivity (ECa) for this purpose has been a major renovation to establish zoning and variable treatment strategies before crop implantation. This has been done recently by using new measurement tools, nearby sensors especially, that serve to obtain parameters for physicochemical soil conditions.

The instruments used for ECa measurement can be classified among two types: electromagnetic induction (EMI) and contact devices. We can classify the Dualem S1 in the first group, while Veris 3100 belongs to second type. Both allow obtaining a large amount of data from a wide area in a short period of time.

Therefore, knowing the differences between the two instruments, both when conducting field survey and in the subsequent data processing through Geographic Information Systems (GIS), is really useful to establish future protocols.

Data used in this study come from several field works using the two sensors on the same plot in different time periods. Surveys were carried out in the farm "Cerro del Amo", near Montijo (Badajoz, Spain). Information has been addressed through geostatistics to interpolate values for the experimental area, which were subsequently compared using GIS tools.

Results show us that environmental and soil conditions at the time of mapping the field data affects the results of both sensors and the similarities and also allow to find differences between the two instruments in the study of the spatial variability of ground properties.

Study funded by FEDER y Gobierno de Extremadura



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

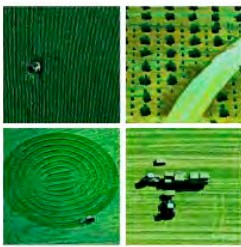
C0247

Digital photography applications for agronomic solutions

David Escarabajal Henarejos¹, Pedro Martínez Garrido², Jose Miguel Molina Martínez³, Leandro Ruiz Peñalver⁴,
Antonio Ruiz Canales⁵

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ⁵EPSO. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL, KM 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

Digital photography applications for agronomic solutions



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0277

CROP-SCAN®: un sistema de teledetección implementado para su uso en cultivos leñosos.

Cándido Marín¹, Marc De La Riva Balust², Anna Botta Català³, Ricard Brossa González⁴

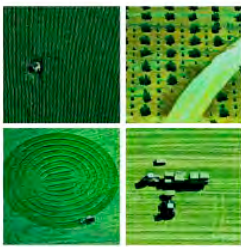
¹BIOIBERICA DEPARTAMENTO I+D, DIVISIÓN FISIOLÓGÍA VEGETAL BARCELONA, ESPAÑA, ²BIOIBERICA DEPARTAMENTO I+D, DIVISIÓN FISIOLÓGÍA VEGETAL BARCELONA, ESPAÑA, ³BIOIBERICA DEPARTAMENTO I+D, DIVISIÓN FISIOLÓGÍA VEGETAL BARCELONA, ESPAÑA,

⁴BIOIBERICA DEPARTAMENTO I+D, DIVISIÓN FISIOLÓGÍA VEGETAL BARCELONA, ESPAÑA

Una de las señas de identidad de nuestra agricultura mediterránea es su necesidad de obtener cosechas de muy alta calidad debido a su vocación exportadora. El avance de la agricultura de precisión en los últimos años ha impulsado la mejora de las producciones agrícolas, permitiendo optimizar el uso eficiente y sostenible de los insumos agrícolas. Con el fin de reducir las mermas causadas por los factores de estrés vegetal, tanto en cantidad como en calidad de la cosecha, y por lo tanto aumentar la rentabilidad obtenida por el agricultor, Bioiberica ha desarrollado un nuevo servicio de detección y prevención del estrés vegetal. Crop-Scan® es un servicio de diagnóstico de estrés en los cultivos, basado en imágenes aéreas obtenidas por cámaras térmicas y multiespectrales en aviones tripulados. Dicha tecnología permite integrar en un mapa, con una resolución espacial y temporal optimizada, diferentes parámetros fisiológicos que aportan datos representativos del estado y desarrollo del cultivo en cada parte de la parcela examinada. Crop-Scan® está implementado para trabajar en cultivos leñosos, como frutales, cítricos, viña y olivar. A partir del procesamiento de las imágenes obtenidas por los sensores térmicos y espectrales se obtienen los datos presentados en forma de mapas de contenido clorofílico, temperatura, índice de área foliar e índice PRI (indicativo de estrés hídrico). Dichos parámetros permiten una detección del estrés precoz, antes de poder apreciar los síntomas visuales a resolución del ojo humano. El análisis de cada uno de los indicadores y la combinación de los mismos entre sí ofrece una interpretación rápida y fiable del estado de cada árbol/planta a nivel individual de la parcela. El objetivo final es aportar una herramienta que ayude a diseñar actuaciones concretas y eficientes para paliar las situaciones de estrés que afecten a los diferentes árboles, y así mejorar la cantidad y calidad de la producción. Además, otra de las ventajas de este servicio es la utilización más óptima de los diferentes insumos agrícolas como el agua, los fertilizantes y los productos fitosanitarios, consiguiendo una auténtica agricultura de precisión. En esta presentación se describe la tecnología aplicada, el procedimiento de trabajo y los distintos parámetros obtenidos. También se aportan algunas de las experiencias de los trabajos realizados con este servicio.

CROP-SCAN®: a remote sensing system implemented for use in woody crops.

One of the hallmarks of our Mediterranean agriculture is their need to obtain very high quality crops due to its export-orientation. Advancements on precision agriculture in recent years have promoted the improvement of agricultural production, allowing the optimization of the efficient and sustainable use of agricultural inputs. In order to reduce losses caused by plant stress factors, both in quantity and quality of the harvest, and therefore increase the profitability obtained by the farmer, Bioiberica has developed a new service of detection and prevention of plant stress. Crop-Scan® is a diagnosis service of crop stress, based on aerial images obtained by thermal and multispectral cameras in manned aircraft. This technology allows integrating on a map, with an optimized spatial and temporal resolution, different physiological parameters that provide representative data of the condition and development of the crop in each part of the assessed plot. Crop-Scan® is implemented to work on woody crops, as fruit trees, citrus, vineyard and olive crops. After processing the images obtained by thermal and spectral sensors, data is presented in the form of maps of chlorophyll content, temperature, leaf area index (LAI) and photochemical reflectance index (PRI). Such parameters allow detection of early stress, before being able to appreciate the visual symptoms to resolution of the human eye. The analysis of each of the indicators and the combination of them together give a fast and reliable interpretation of the condition of each individual tree/plant of the plot. The ultimate goal is to provide a tool that will help to design concrete and efficient actions to alleviate stressful situations that affect the different trees, and thus improve yield and quality of crops. Moreover, another advantage of this service is a more optimal use of the different agricultural inputs such as water, fertilizers and plant protection products, getting a real precision agriculture. This presentation describes the applied technology, the working procedure and the different obtained parameters. Finally, several of the field experiences developed with this service are provided.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0292

Sistemas de comunicación empleados en la gestión de la energía en industrias agroalimentarias

José Antonio Moreno Martínez¹, José Miguel Molina Martínez², Antonio Fernández Agüera³, Alejandro González Morale⁴, María Victoria Bueno Delgado⁵,

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DE EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA,

²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DE EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA,

³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DE EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA,

⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y DE EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA,

⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA TELEMÁTICA PASEO ALFONSO XIII, 48 ETSIA, et al.

Hoy en día es indiscutible la importancia que tienen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), y su uso se extiende, desde la educación y el ocio, hasta la industria o la investigación. Uno de los mayores potenciales del uso de las TICs es el obtener información en tiempo real de todo lo que acontece a nuestro alrededor. En la Industria Agroalimentaria hay una necesidad real de obtener información en tiempo real sobre lo que ocurre a su alrededor (consumos total de energía, consumo en iluminación, etc...) con el fin de tener una capacidad de gestión más ágil. Para esto, es indispensable el uso de las TICs.

Tradicionalmente la recogida de esa información se ha realizado por personas, a través de registros y se ha constituido en archivos. Posteriormente se han informatizado dichos archivos posibilitando el almacenado y análisis de información más rápido. Incluso los equipos actuales almacenan dicha información para su posterior volcado en ordenadores. Pero esa información es imprescindible tenerla disponible en tiempo real si se quiere ser competitivo.

Actualmente las TICs permiten la comunicación entre un equipo en funcionamiento de una empresa agroalimentaria y el ordenador central de la organización. Incluso si el equipo a seguir no tiene posibilidad de comunicarse directamente con la entidad central se pueden añadir elementos externos (sensores, autómatas,...) que nos aporten la información necesaria y almacenarla temporalmente para un posterior volcado.

El objetivo de este trabajo es utilizar las TICs para poder realizar la comunicación entre distintos equipos en funcionamiento de una empresa agroalimentaria y su posterior monitorización para la obtención de datos de interés que permitan gestionar y mejorar la eficiencia energética de la empresa. Para llevar a cabo este trabajo es necesario utilizar el hardware y software adecuado (Remota, SCADA, tarjetas de comunicación, sensores y sistemas de comunicación).

Communication systems used in energy management in food industries

Today there is no doubt of the importance of the Information and Communications Technologies (ICTs), and their use extends from education and entertainment to the industry or research. One of the greatest potential uses of ICTs is to collect real time information of everything is happening. In the food industry (FI) there is a real need of getting information about the state of the systems continuously (energy total consumption, lightning consumption, etc...), in order to have a more flexible management capability. Therefore, it seems obvious the need of using ICTs in this field.

Traditionally, in FI, the information of interest is collected by hand, people recording data, and storing them in registers and stores files. Later, these files are computerized, enabling a faster storage and data analysis. Even today, there are FI systems that are able to store the information of interest, for later data dump on a main storage system. However, if you want to be competitive in FI, it is often necessary to have the information available in real time in the main system.

Today, ICTs enable communication between the different systems of a food company (e.g. cold storage system, air conditioner equipment, etc.) and its main computer. Even if any of them has any problem to communicate directly with the central entity, external elements (sensors, controllers, etc.) could be added to these systems for temporarily saving the data.

The goal of this work is to use ICTs with different purposes: to allow communication between different systems working in a food company and to monitor them for collecting data of interest in order to manage and improve the energy efficiency of the company. To carry out this work specific hardware and software must be used (Remote, SCADA, communication cards, sensors and communication systems)



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0315

GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA DETERMINAÇÃO DO USO DO SOLO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, CONFORME LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

Campos Sérgio¹, Millani Thais Maria², Silveira Gabriel Rondina Pupo Da³, Pissarra Teresa Cristina Tarlé⁴, Garcia Yara Mnafrin⁵,

¹ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ² RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ³ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ⁴ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ⁵ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, et al.

A recuperação, conservação e exploração sustentável dos recursos naturais exigem conhecimentos das suas propriedades e da situação em relação aos efeitos antrópicos, pois o diagnóstico destes recursos relacionados com os problemas ambientais é uma excelente ferramenta na resolução dos problemas e tomada de decisões por parte do planejador, como os conflitos de uso da terra em relação às áreas de proteção permanentes. O presente trabalho objetivou o uso de geotecnologias no mapeamento de uso e cobertura da terra, de áreas de preservação permanentes - APPs e de conflitos entre o uso do solo em APPs, para futuras contribuições no processo de gestão ambiental e na tomada de decisões por parte dos Administradores Públicos. A bacia do Rio Capivara – Botucatu (SP) com 21912,13ha, situa-se entre as coordenadas geográficas 22º 39' a 22º 57' de latitude S e 48º 17' a 48º 29' de longitude WGr. A carta planialtimétrica de Botucatu (IBGE, 1969) foi utilizada como base cartográfica para o georreferenciamento da imagem de satélite de 2011. O SIG-IDRISI Selva foi utilizado na classificação supervisionada e na determinação das áreas do mapa temático. O mapa temático permitiu o mapeamento do uso do solo gerando dados que auxiliarão nos futuros planejamentos de recuperação ambiental da área. O uso da terra mostrou que as pastagens ocuparam a maior parte da área (31,56%) mostrando com isso o predomínio da agropecuária regional. As pastagens e os reflorestamentos vêm ocupando inadequadamente as áreas de preservação permanente (70,8%).

GEOPROCESSING APPLIED IN THE DETERMINATION OF THE SOIL USE IN PERMANENT PRESERVATION AREAS, ACCORDING TO THE BRAZILIAN ENVIRONMENTAL LEGISLATION

The recovery, conservation and maintainable exploration of the natural resources demand knowledge of their properties and of the situation in relation to the effects for man of action, because the diagnosis of these resources related with the environmental problems is an excellent tool in the resolution of the problems and socket of decisions on the part of the planner, as the conflicts of use of the earth in relation to the permanent protection areas. The present work aimed at the geotechnology use in the use mapping and covering of the earth, of permanent preservation areas - APPs and of conflicts among the use of the soil in APPs, for future contributions in the process of environmental administration and in the socket of decisions on the part of the Public Administrators. Rio Capybara's basin - Botucatu (SP) with 21912,13ha, he/she locates among the geographical coordinates 22º 39' to 22º 57' of latitude S and 48º 17' to 48º 29' of longitude WGr. The letter planialtimetric of Botucatu (IBGE, 1969) it was used as cartographic base for the georeferencing of the image of satellite of 2011. SIG-IDRISI Selva was used in the supervised classification and in the determination of the areas of the thematic map. The thematic map allowed the mapping of the use of the soil generating data that will aid in the futures plannings of environmental recovery of the area. The use of the earth showed that the pastures occupied most of the area (31,56%) showing with that the prevalence of the regional farming. The pastures and the reforestations are occupying the areas of permanent preservation inadequately (70,8%).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0316

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ADEQUADO PARA FINS DE PLANEJAMENTO CONSERVACIONISTA DA MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO CAETANO- BOTUCATU (SP)

Campos Sérgio¹, Millani Thais Maria², Silveira Gabriel Rondina Pupo Da³, Pissarra Teresa Cristina Tarlé⁴, Garcia Yara Manfrin⁵,

¹ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ² RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ³ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ⁴ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, ⁵ RUA JOSÉ BARBOSA DE BARROS, 1780, et al.

A conservação do solo é uma prática que vem sendo adotada ao longo das últimas décadas, devido a uma nova forma de agricultura que visa a manutenção das boas condições do solo e a adoção de manejos emergenciais ou preventivos abrangendo controle de erosão, modernas técnicas de mecanização agrícola, uso correto e adequado dos fertilizantes e corretivos. O presente trabalho de pesquisa teve como objetivo estudar o uso adequado das terras da Microbacia do Córrego São Caetano - Botucatu (SP) através da elaboração da carta de solos e de declive, bem como a tomada de decisão em função da carta de capacidade de uso das terras. Este trabalho objetivou a determinação das subclasses de capacidade de uso da terra da microbacia do Córrego São Caetano - Botucatu (SP), visando o planejamento de práticas de conservação do solo na área através do Sistema de Informações Geográficas Idrisi Andes 15.0. A área de estudo localiza-se entre as coordenadas geográficas: 48° 26' 25" W, 48° 29' 27" W, 22° 46' 21" S e 22° 52' 32" S, apresentando uma área de 3316,95ha. A carta de capacidade de uso da terra da bacia foi obtida a partir do cruzamento das cartas de declividade e de solos com a tabela de julgamento das classes de capacidade de uso do solo e das recomendações constantes no levantamento utilitário do meio físico e classificação das terras no sistema de capacidade de uso. Os resultados permitiram inferir que as subclasses III_{s,e}, IV_s e VI_e constituem-se em mais de 70% da área e por quase 100% das unidades de solos Latossolo Vermelho Distrófico e Neossolo Litólico eutrófico. A classe de capacidade III e IV, divididas nas subclasses III_s; III_{s,e}; IV_e; IV_s e IV_{s,e}, ocuparam 77,56% da área total da microbacia, mostrando o grande potencial de uso para culturas anuais, perenes, pastagens e ou reflorestamentos, de acordo com suas capacidades de uso, atendendo-se para cada classe e subclasse. O SIG-IDRISI permitiu através de seus módulos a discriminação, o mapeamento e a quantificação das áreas das subclasses de capacidade de uso das terras da microbacia com rapidez.

USE AND OCCUPATION OF THE APPROPRIATE SOIL FOR ENDS OF CONSERVATIONIST PLANNING OF STREAM CAETANO WATERSHED - BOTUCATU(SP)

The conservation of the soil is a practice that has been adopted along the last decades, due to a new agriculture form that seeks the maintenance of the good conditions of the soil and the adoption of handlings emergences or preventive including erosion control, modern techniques of agricultural mechanization, I use correct and appropriate of the fertilizers and corrective. The present research work had as objective studies the appropriate use of the lands of the Stream São Caetano watershed - Botucatu (SP) through the elaboration of the soil and slope sharts, as well as the socket of decision in function of the letter of capacity of use of the lands. This work aimed at the determination of the subclasses of capacity of use of the earth of the Stream São Caetano watershed - Botucatu (SP), seeking the planning of practices of conservation of the soil in the area through Geographical Information System Idrisi Walks 15.0. The study area is located among the geographical coordinates: 48o 26' 25" W, 48o 29' 27" W, 22o 46' 21" S and 22o 52' 32" S, presenting an area of 3316,95ha. the letter of capacity of use of the earth of the basin was obtained starting from the crossing of the letters of steepness and of soils with the table of judgement of the classes of capacity of use of the soil and of the constant recommendations in the utilitarian rising of the physical middle and classification of the lands in the system of use capacity. The results allowed to infer that the subclasses III_{s,e}, IV_s and VI_e are constituted in more than 70% of the area and for almost 100% of the units of soils Latossolo Vermelho Distrófico and Neossolo eutrófico Litólico. The capacity class III and IV, divided in the subclasses III_s; III_{s,e}; IV_e; IV_s and IV_{s,e}, occupied 77,56% of the total area of the watershed, showing the great use potential for cultures annual, perennial, pastures and or reforestations, in agreement with their use capacities, attentiving for each class and subclass. SIG-IDRISI allowed quickly through their modules the discrimination, the mapping and the quantification of the areas of the subclasses of capacity of use of the lands of the watershed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTICOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0325

Portal Web para el monitoreo de variables meteorológicas y ambientales para el sector agropecuario (AgroMVA)

David Camilo Corrales¹, Silvio Andres Ordoñez², Felipe Campo³, Ivan Dario Lopez⁴, Juan Carlos Corrales⁵,

¹UNIVERSIDAD DEL CAUCA GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (GEA) CALLE 2 # 1A- 25 URBANIZACIÓN CALDAS, POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA,

²UNIVERSIDAD DEL CAUCA GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (GEA) CALLE 2 # 1A- 25 URBANIZACIÓN CALDAS, POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA,

³UNIVERSIDAD DEL CAUCA GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (GEA) CALLE 2 # 1A- 25 URBANIZACIÓN CALDAS, POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA,

⁴UNIVERSIDAD DEL CAUCA GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (GEA) CALLE 2 # 1A- 25 URBANIZACIÓN CALDAS, POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA,

⁵UNIVERSIDAD DEL CAUCA GRUPO DE INGENIERIA TELEMÁTICA (GIT) SECTOR TULCÁN, FRENTE AL CENTRO DEPORTIVO UNIVERSITARIO, et al.

Ante un panorama mundial que demanda de la nación Colombiana altos niveles de competitividad, sostenibilidad y adaptabilidad para hacer viable el progreso y la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio 2015, en el contexto del Cambio Climático Global, el país debe prepararse de forma adecuada y oportuna para afrontar los cambios climáticos y socioeconómicos que pueden darse en sus territorios, considerando la permanencia de los mismos durante varias generaciones. Es por esto que los oferentes de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia han contribuido con soluciones innovadoras acordes con el contexto regional, las condiciones socioeconómicas y ambientales, buscando con ello que las alternativas propuestas sean realmente aplicables a las demandas del sector productivo. De esta forma se podrán enfrentar las consecuencias del cambio climático sin perder la oportunidad que ofrece la globalización para acceder a mercados diferenciados desde lo ambiental. En este sentido la Universidad del Cauca representando por la Corporación Centro Internacional de Investigación e Innovación del Agua (CIAgua), El Grupo de Estudios Ambientales (GEA) y El Grupo de Ingeniería Telemática (GIT) con cofinanciación de Colciencias y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, creó el portal AgroMVA. AgroMVA es un desarrollo tecnológico basado en TIC y software de libre distribución que soporta la gestión de procesos productivos agropecuarios a partir del monitoreo y análisis de variables meteorológicas y ambientales, entrega servicios de monitoreo climático en tiempo cercano al real y generación de alertas tempranas (reportes a dispositivos móviles, llamada telefónica, email, sms, etc.) basado en tres escalas. La macro-escala: determina cambios y ocurrencia de fenómenos climáticos en temperatura, humedad, precipitación, radiación, entre otros asociados a regiones extensas como País a través del monitoreo de imágenes satelitales. La meso-escala: genera alertas inducidas por fenómenos extremos (golpes de calor, heladas blancas, heladas negras, entre otras) asociadas a sectores específicos como distritos de riego, municipios y haciendas, haciendo uso de estaciones meteorológicas que miden variables como: temperatura, humedad relativa, radiación solar, densidad de radiación solar, pluviosidad, velocidad y dirección del viento, entre otras. La micro-escala: genera alertas propiciadas por plagas y enfermedades, así como el soporte para la trazabilidad asociada a la calidad del cultivo (Terruá: relación de tierra, clima y procesos de cultivo) mediante el uso de redes de sensores inalámbricos que permiten medir variables ambientales como: temperatura del suelo, temperatura en las hojas, humedad del suelo, flujo fotosintético, radiación solar en las hojas.

Web Portal for monitoring meteorological and environmental variables for the agricultural sector (AgroMVA)

Faced by a global outlook; it demands of Colombia, high levels of competitiveness, sustainability and adaptability, in order to sustain the progress and the achievement of 2015 development goals. In the context of global climate change, the country must be prepared properly and timely to address this problem and the socioeconomic issues that may occur in its territories, considering the permanence of them for next generations. That is why, scientist, technological, and Innovational Colombian bidders have contributed with inventive and original solutions in accordance with the regional context, and with the socioeconomic and environmental conditions; seeking that these alternative proposals can be truly applicable to the demands of the productive sector. In this manner, it can be faced the consequences of climate change without losing the opportunity that offers the globalization to access different environmental markets. The University of Cauca has created the portal AgroMVA with the help of "Corporación Centro Internacional de Investigación e Innovación del Agua" (CIAgua), "Grupo de Estudios Ambientales" (GEA) and "Grupo de Ingeniería Telemática" (GIT) with the confirmation of "Colciencias" and "Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia".

AgroMVA is a technological development ICT based free software that supports the management of agricultural production processes, monitoring and analyzing meteorological and environmental variables. It delivers climate monitoring services in near real time and it generates early warnings (reports to mobile devices, phone calls, emails, SMS, etc...) It is based on three scales. The macro-scale: it determines changes and climatic events in temperature, humidity, precipitation, radiation, among others related with extensive regions as Country through the monitoring of satellite images. The meso-scale: it generates induced alerts by extreme events (heat waves, white frosts, black frosts, etc.) associated with specific sectors; such as, irrigation districts, towns, and properties. It make use of meteorological stations that measure variables such as temperature, relative humidity, solar radiation, density of solar radiation, rainfall, wind speed and direction, among others. The micro-scale: it generates, alerts prompted by plagues and diseases, as well as, support for traceability associated with crop quality (Terruá: relationship of soil, weather and culture processes). It uses wireless sensor networks that allow to measure environmental variables such as soil temperature, temperature in the leaves, soil moisture, photosynthetic flux, and solar radiation in leaves.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0363

VARIABILIDADE ESPACIAL DA EMISSÃO DE CO₂ E ATRIBUTOS DO SOLO EM ÁREA SOB CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Zigomar Menezes Souza¹, Rose Luizz Moraes Tavares Tavares²

¹UNICAMP - FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA ÁGUA E SOLOS CIDADE UNIVERSITÁRIA S/N, ²UNICAMP - FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA ÁGUA E SOLOS CIDADE UNIVERSITÁRIA S/N

Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial da emissão de CO₂ e de atributos do solo em área sob diferentes manejo de cana-de-açúcar. As parcelas experimentais constarão de três áreas, cultivada com cana-de-açúcar, descritos a seguir: 1- cana-de-açúcar com queima e corte manual (cana queimada); 2- cana-de-açúcar sem queima e corte mecanizado (com 5 anos de implantação do sistema de cana crua – um ciclo com este sistema); 3- cana-de-açúcar sem queima e corte mecanizado (com 10 anos de implantação do sistema de cana crua – dois ciclos com este sistema). Foi instalada uma malha amostral em formato com 81 pontos espaçados em intervalos de 10, 2 e 1 m em 1,0 ha nas três áreas de estudo. Foram coletadas amostras indeformadas nas profundidades de 0,00-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,30 m para análises dos atributos densidade do solo e resistência do solo à penetração. A emissão de CO₂ foi avaliada com auxílio de duas câmaras de solo (LI-8100). A temperatura e teor de água no solo foram avaliados utilizando o TDR. Os resultados mostraram que os valores de média apresentaram maior emissão de CO₂ e melhor estrutura física no solo de cana crua de 15 anos, como reflexo à maior quantidade de palhada residual, o que acelerou a atividade microbiana e melhorou a qualidade física do solo neste estudo, apesar de não ter sido detectado nível de degradação física do solo nos três sistemas de manejo. Observou-se maior emissão de CO₂ do solo na área de cana queimada que na de cana crua de 5 anos. O valor médio de densidade do solo variou de 1,27 a 1,32 kg m⁻³, o que não representou estado de compactação do solo para cana-de-açúcar. O solo apresentou níveis de resistência à penetração acima do tolerável para o desenvolvimento radicular das culturas (4,0 MPa).

SPATIAL VARIABILITY OF CO₂ EMISSION AND SOIL ATTRIBUTES IN A SUGARCANE CULTIVATED AREA

This study aimed to evaluate the spatial variability of CO₂ emission and soil properties under different management in the area of cane sugar. The plots comprise three areas cultivated with sugar cane, as described below: 1 - cane sugar with manual cutting and burning (burning cane) 2 - cane sugar without burning and mechanical cutting (with 5 years of implantation of sugarcane - a cycle with this system) 3 - cane sugar without burning and mechanical cutting (with 10 years of implantation of sugarcane - two cycles with this system). It was installed in a sample grid format with 81 points spaced at intervals of 10, 2 and 1 m at 1.0 ha in the three study areas. Undisturbed samples were collected at depths of 0.00 to 0.10 m, 0.10-0.20 0.20-0.30 m for analyzes of the attributes of soil density and resistance to penetration. The emission of CO₂ was evaluated using two chambers solo (LI-8100). The temperature and moisture in the soil were evaluated using TDR. The results showed that the mean values showed higher CO₂ emissions and better soil physical structure of sugarcane 15 years, reflecting the greater amount of straw, which accelerated microbial activity and improved physical quality of the soil in this study, despite not having been detected level of soil physical degradation in the three tillage systems. There was a higher CO₂ emission from soil in sugarcane area that burned in raw sugarcane 5 years. The average bulk density ranged from 1.27 to 1.32 kg m⁻³, which did not represent state of soil compaction for cane sugar. The soil showed levels of penetration resistance higher than tolerable for the development of root crops (4.0 MPa).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0199

Comportamento hídrico de um Argissolo sob sistemas agroflorestais no extremo sul do estado de São Paulo, Brasil

Reginaldo Barboza Da Silva¹, Camila Cassante De Lima², Francisca A. Melo Silva³, Ricardo Nakamura⁴

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SÃO PAULO, BRASIL, ²UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL, ³UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL, ⁴UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL

Objetivou-se com este trabalho avaliar o impacto condicionante dos SAF em diferentes estágios sucessionais de desenvolvimento sobre a dinâmica hídrica de um ferrasol. O trabalho foi realizado no extremo sul do estado de São Paulo, no município de Cananéia/SP, Brasil. SAF's em três estágios sucessionais foram avaliados: 1) SAF de 12 anos; 2) SAF de 2,5 anos e 3) SAF de 1 ano. Uma área de mata nativa foi tomada como controle. A dinâmica de água foi avaliada em duas camadas de solo (0-0,20m e 0,20-0,40m) por meio da curva característica de água (CRA), da qual, quantificou-se capacidade de água disponível (CAD), determinada pela diferença do conteúdo de água referente aos potenciais matricial da capacidade de campo (CC = 10KPa) e o ponto de murcha permanente (PMP = 1500KPaa). Os resultados permitiram observar que o saf de 1 ano apresentou maiores teores de água na CC, diferindo do SAF de 12 anos, SAF de 2,5 anos e mata nativa, resultado este que deve estar associado, provavelmente, aos maiores teores de argila presentes no SAF de 1 ano, o que pressupõe uma maior retenção de água. Para o PMP os tratamentos diferiram entre si em ambas as camadas de solo estudadas. Notou-se que o SAF de 1 ano foi o sistema cuja água esteve mais fortemente retida, seguido da mata nativa, SAF de 2,5 anos e SAF de 12 anos. Foram observadas diferenças entre as camadas 0-0,20 e 0,20-0,40 m para o SAF de 2,5 anos e o SAF de 1 ano. Os maiores valores de CAD na camada 0-0,20m foram observados no SAF de 12 anos, sendo este o manejo que promoveu maiores conteúdos de água, seguido do SAF de 1 ano, SAF de 2,5 anos e mata nativa. Na camada de 0,20-0,40 m os maiores valores de CAD foram observados no SAF de 2,5 anos, seguido do SAF de 1 ano, SAF de 12 anos e mata nativa. Estes resultados indicam a discreta influência da matéria orgânica em profundidade sobre a retenção de água em meios heterogêneos, quando comparados aos efeitos da textura e densidade do solo. Os resultados evidenciam que os SAF's podem ser, quando devidamente manejados, alternativa viável na melhoria da retenção de água no solo.

Soil-water behaviour of a Ferrasol under agroforestry systems in the extreme south of São Paulo state, Brazil

The objective of this study was to evaluate the impact of AFS's (agroforestry systems) constraint in different successional stages of development on the water dynamics of a ferrasol. The study was conducted at the southern end of the state of São Paulo, in the city of Cananéia / SP, Brazil. AFS's three successional stages were evaluated: 1) AFS 12 years, 2) AFS 2.5 years and 3) AFS 1 year. An area of native forest was used as control. The dynamics of water was evaluated in two soil layers (0-0.20 m and 0.20-0.40 m) through the water retention curve (CRA), which, if quantified available of water capacity (CAW) determined by the difference in water content relative to potential matrix of field capacity (CC = 10 kPa) and permanent wilting point (PWP = 1500KPaa). The results showed that the AFS 1 year had higher levels of water in CC, differing from AFS 12 years, 2.5 years and native forest, this result should be associated, probably the greatest clay present in AFS 1 year, which requires greater water retention. For the permanent wilting point (PWP) treatments differed in both soil layers studied. It was noted that the AFS 1 year was the system in which water is held most strongly, followed by native forest, AFS 2.5 years and AFS 12 years. Differences were observed between the layers 0 to 0.20 and 0.20 to 0.40 m for the AFS 2.5 years and AFS 1 year. The highest values of the CAW layer 0-0.20 m were observed in AFS 12 years, which is the management that promoted higher water contents, followed by AFS 1 year, AFS 2.5 years and Native Forest. In the layer 0, 20 to 0.40 m higher values of CAW were observed in AFS 2.5 years, followed by AFS 1 year, AFS 12 years and native forest. These results indicate a slight influence of organic matter in depth about the water retention in heterogeneous media, when compared to the effects of texture and bulk density. The results show that the AFS's can be, when properly managed, viable alternative in improving the water retention in the soil.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0364

Estimación de distribuciones de altura del arbolado a partir de datos de Tablas de producción.

Esperanza Ayuga Téllez¹, Antonio García Abril², Francisco Mauro³, Concepcion González García⁴, Maria Angeles Grande Ortiz⁵

¹ETSI MONTES ECONOMÍA Y GESTIÓN FORESTAL , ²ETSI MONTES PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL , ³ETSI MONTES ECONOMÍA Y GESTIÓN FORESTAL , ⁴ETSI MONTES ECONOMÍA Y GESTIÓN FORESTAL , ⁵ETSI MONTES FÍSICA APLICADA

Las tablas de producción son modelos de crecimiento a nivel de rodal en los que se establece cuál debería ser la evolución de un rodal de una determinada edad y calidad de estación. Estos modelos son sin duda los más empleados en la gestión de masas forestales y describen la evolución óptima de un rodal en base a una serie de variables dasométricas que informan sobre la densidad total de la masa forestal o el tamaño medio de los árboles de un rodal. Estas variables no aportan información sobre la variabilidad de tamaños del arbolado, la cuál es indispensable para una gestión eficiente de la masa forestal. Si bien existen modelos más detallados para la gestión forestal, cómo modelos a nivel de árbol, su uso en España es minoritario. En un nivel de detalle intermedio a las tablas de producción y los modelos a nivel de árbol se encuentran los modelos de distribución de tamaños del arbolado que proporcionan la distribución de tamaños óptima de un rodal. Un precursor de este tipo de modelos son las tablas de producción de Smalley y Bailey (1974) para *Pinus taeda*. Estas tablas, proporcionan la evolución de variables dasométricas habituales y añaden los parámetros de la distribución diamétrica.

Las ecuaciones proporcionadas por Ayuga (2008) permiten estimar los parámetros de la distribución de alturas del arbolado a partir de la Densidad, Altura Media y Altura Dominante las cuales se recogen en la mayoría de tablas de producción. Empleando éstas ecuaciones se podría transformar cualquier tabla de producción que recoja las anteriores variables en tablas de producción similares a las desarrolladas por Smalley y Bailey, si bien, es necesario comprobar que el método de estimación propuesto produce buenos resultados. En el presente trabajo se comparan las estimaciones de distribuciones de alturas obtenidas por el método de Ayuga (2008) con las estimaciones obtenidas por el método estándar de estimación de máxima verosimilitud. Los resultados muestran que pese a que el método analizado introduce un sesgo en la estimación de la varianza de las distribuciones, éste es despreciable. Además, para ninguna parcela, la distribución ajustada por el método propuesto era incompatible con las observaciones de campo.

Tree height distribution estimation from Yield Table data.

*Yield Tables are stand level growth models that provide the optimal evolution of a forest stand of a determined age and site index. These are the most employed models for forest management and describe the stand evolution from a group of dasometric variables. These variables provide information about the stand density and the mean size of the trees. However, these variables do not inform about the tree size distribution which is necessary for a detailed and efficient management. There exist more detailed models, such as tree level models but their use in Spain is rare. Tree size distribution models are in an intermediate level of detail. These models provide the evolution of the optimal size distribution within a stand. The *Pinus Taeda* (1974) yield tables developed by Smalley and Bailey are precursors of these type of models. These tables provide the evolution of the usual dasometric variables as well as the parameters of the tree size distribution.*

*The equations provided by Ayuga (2008) allow estimating the parameters of the tree height distribution from the Stand Density, mean tree height and dominant height that are variables included in most of the regular yield tables. These equations permit transforming common yield tables into tables similar to those developed by Smalley and Bailey for *Pinus taeda*. However, before using these equations, it is necessary to analyze the results obtained by this method. In this study, the distributions obtained using the method from Ayuga are compared to the distributions obtained by the standard maximum likelihood method. Although a bias in the estimation of the variance of the distribution was present its magnitude was negligible. Besides, all the distributions fitted by this new method were compatible with the observed data.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0464

Os sistemas de informação geográfica (SIG) como ferramenta de optimização da exploração florestal em regiões de montanha

Giovanni Pecora¹, Nicola Moretti², Susana Saraiva Dias³, Orlanda Póvoa⁴

¹ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ²UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA, ITALY FACOLTA'DI AGRARIA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA, ITALY, FACOLTA'DI AGRARIA, VIALE DELL'ATENEIO LUCANO, 10; 85100 POTENZA, ITALIA, ³ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ⁴ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL

O software ArcGIS foi utilizado para a planificação da extracção de madeira em cinco (5) florestas de folhosas de montanha da região de Basilicata, Sul de Itália.

Nos modelos foram consideradas as características orográficas dos locais, tais como o declive, a rede hidrográfica e outros obstáculos naturais do relevo. Os dados de volume de madeira foram baseados nos planos de ordenamento florestal locais, assim como em dados de campo oriundos de um inventário piloto. Também foram introduzidos os diferentes métodos de extracção e concentração de madeira utilizados pelas empresas florestais locais; assim como as diferentes tipologias de estradas e caminhos de acesso às florestas.

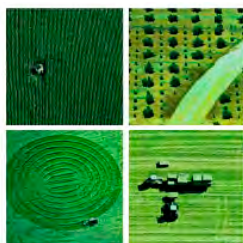
A análise efectuada permitiu identificar áreas florestais com diferentes níveis de acessibilidade e restrições orográficas, o planeamento de caminhos de acesso adicionais necessários à optimização da exploração florestal; assim como a optimização local-a-local dos métodos de extracção de madeira e das intensidades de corte periódicas. Esta metodologia de análise deve ser testada noutras regiões florestais de montanha.

Geographic information systems (GIS) as a tool for the optimization of timber harvesting in mountain regions forests

ArcGIS software was used for timber harvesting planning in five (5) different mountainous broadleaf forest areas from Basilicata region, located in South Italy.

Orographic characteristics, such as slope, watershed systems features and other natural obstacles were considered. Data for timber volume predictions were based on local forest management plans and also on a pilot field inventory. The different manual and mechanical timber extraction and concentration methods used by local timber companies were also considered. The different typologies of roads network to access forests were also introduced in the models.

The analysis allowed identifying forest areas with different accessibilities and orographic restrictions, the planning of additional roads necessary for timber extraction optimization, as well as optimized site-by-site timber extraction methods and periodic cutting intensities. This methodological approach should be tested in other mountainous forest regions.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0517

SILVANET: APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA INCORPORAR LA OPINIÓN PÚBLICA EN LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE

Esperanza Ayuga-Téllez¹, Concepción González-García², M^a Ángeles Grande-Ortiz³, Susana Martín-Fernández⁴, J. Eugenio Martínez-Falero⁵,

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, et al.

La sostenibilidad es un concepto complejo. Su valor se obtiene integrando diferentes índices que son mediciones parciales de la misma. Aunque la mayoría de indicadores de sostenibilidad están globalmente aceptados, no hay una única medida objetiva de integración de los mismos. Por ello, para que sea útil, la evaluación de la gestión sostenible de los montes, considerados como bienes de interés público, debe incorporar las opiniones de expertos e interesados que reflejen su forma de medir la sostenibilidad. SILVANET es una aplicación informática que implementa una metodología útil para evaluar las preferencias de los individuos o grupos y aplicar ésta al diseño de un plan de gestión forestal sostenible. Para identificar las preferencias individuales se parte de la información proporcionada por el individuo en cuanto a comparación de la sostenibilidad en un número reducido de pares de localizaciones. El evaluador contará con la información de algunos indicadores de sostenibilidad obtenidos para la zona evaluada. El valor de los indicadores se deduce de la separación entre el valor de ciertos parámetros ambientales de la zona y el máximo valor que pueden alcanzar estos mismos parámetros en dicha zona. Adicionalmente, se determina el grado de conocimiento del evaluador sobre gestión forestal sostenible y se identifica la coherencia en sus decisiones. Se identifican grupos de personas con análogos sistemas de preferencias y se fomenta la interacción entre evaluadores del mismo grupo, lo que facilita la convergencia de sus preferencias. Las preferencias se caracterizan mediante matrices que codifican las evaluaciones individuales, la maximización de su utilidad y el análisis de decisiones pasadas. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos para variables de decisión e indicadores de sostenibilidad de masas de coníferas mono-específicas, pero se puede adaptar la aplicación a otro tipo de montes. Finalmente, la identificación de las preferencias permite diseñar el sistema de gestión del monte, con el cual se maximiza el concepto de sostenibilidad para cada individuo o grupo de individuos. El diseño resultante indica las extracciones posibles, en los próximos 10 años, por clases de alturas. Se calculan, además, el balance económico de los tratamientos del monte, calculado como beneficio neto por ha y la sostenibilidad media de este plan, calculada en tanto por ciento sobre el valor del monte ideal de la zona.

SILVANET: SOFTWARE FOR THE INCORPORATION OF PUBLIC OPINION IN SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

Sustainability is a complex concept. Its value is obtained by integrating indices that are partial measurements of the sustainability. While most sustainability indicators are globally accepted, there is not a unique objective measure of integrating them. Therefore, to be useful, the evaluation of sustainable management of forests, considered as public goods, must incorporate the views of experts and stakeholders to reflect their way of measuring sustainability. SILVANET is a software that implements a useful methodology to assess the preferences of individuals or groups and apply them to the design of a sustainable forest management plan. To identify the individual preferences of the evaluators, the program starts from information provided individually when comparing and selecting sustainability in a series of pairs of locations. The evaluator will dispose of information of some sustainability indicators obtained for the assessed area. The indicator value is derived from the separation between the value of certain environmental parameters calculated for the zone and the maximum value that can achieve these same parameters in this area. Additionally, it is estimated the level of knowledge of the evaluator on sustainable forest management and is identified the consistency of his/her decisions. It is identified groups of people with analogous systems of preferences and interaction is encouraged among evaluators of the same group, facilitating the convergence of their preferences. The preferences are characterized by matrices that encode individual assessments, the maximization of its utility and the analysis of past decisions. In this paper we present the results for decision variables and indicators of sustainability of forest stands mono-specific conifer, but is possible to adapt the application to other type of forests. Finally, identification of preferences allows to design the management system of the forest with which is maximized the concept of sustainability for each individual or group of individuals. The resulting design indicates the possible extraction of trees in the next 10 years by height classes. Also, was calculated the economic balance of the forest treatments, obtained as net profit by ha, and the mean sustainability of this plan in percentage on the value of the ideal forest in the area.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0583

Disolución de un suelo ácido enmendado con subproductos cálcicos para favorecer su reforestación

Ignacio Mariscal Sancho¹, Pedro González Fernández², Rafaela Ordóñez Fernández³, Fernando Peregrina⁴, Clara Gomez Paccard⁵,

¹ETSI AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA C. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID, ²IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO. APDO. 3092. 14080 CÓRDOBA. SPAIN, ³IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO. APDO. 3092. 14080 CÓRDOBA. SPAIN, ⁴INSTITUTO DE LAS CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (GOBIERNO DE LA RIOJA-UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-CSIC) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA). 26076 LOGROÑO, SPAIN, ⁵ETSI AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA C. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID, et al.

La reforestación es clave para la rehabilitación de ecosistemas degradados, mitigar el cambio climático mediante el biosecuestro de CO₂ y hacer posible la explotación sostenible de sus recursos forestales. La reforestación sirve para revertir el proceso de degradación del suelo provocado por la deforestación y posteriores usos insostenibles del suelo.

La reforestación se dificulta y se dilata en el tiempo tanto más cuanto mayor sea la degradación edáfica sufrida. Los suelos ácidos estudiados, fueron degradados por su desbroce, roturación y puesta en cultivo en la década de 1930-1940. Estos suelos fueron profundamente afectados por el laboreo; que produjo una drástica reducción de su contenido en materia orgánica, así como la degradación de la mayor parte de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo.

El experimento consistió en la aplicación de una enmienda caliza, "espuma de azucarería" sola (SF); o con "fosfoyeso" (SF+PG). Y para la reforestación se seleccionaron dos especies de árboles adaptadas al clima y las condiciones del suelo (*Quercus suber* L. o *Quercus faginea* Lam.) y un arbusto leguminoso no autóctono (*Adenocarpus telonensis* (Loisel) D.C.).

El aporte de enmiendas calcáreas tenía como objetivo incrementar el desarrollo de la biomasa, al elevar el pH del suelo, proporcionar Ca (elemento nutritivo deficiencia) y disminuir la toxicidad de Al presente en el suelo de partida. Además, los arbustos leguminosos podrían favorecer el desarrollo vegetativo debido a la aportación de N a partir de sus rizobios.

En este trabajo estudiamos la disolución del suelo, extraída mediante sistemas "rhizon" instalados en las parcelas experimentales desde el inicio de la aplicación de las enmiendas hasta transcurridos 16 meses. Nuestro objetivo fue cuantificar el efecto de las enmiendas en la disolución del suelo y explicar su relación con el crecimiento de las especies vegetales seleccionadas para la reforestación.

La aplicación de SF y de SF+PG mejoró las condiciones de la disolución nutritiva del suelo, incrementando el pH y la concentración de Ca y disminuyendo el Al tóxico. El experimento puso en evidencia la alta variabilidad de las concentraciones de los diferentes elementos medidos en la disolución del suelo a lo largo del periodo de estudio. Los cambios producidos por las enmiendas en la disolución del suelo fueron significativamente beneficiosos principalmente para el desarrollo de la especie no autóctona, la cual aumentó su crecimiento en un 78% con SF+PG y en un 91% con SF, con respecto al control.

Dissolution of an acid soil amended with calcium by-products to promote its reforestation

Reforestation is a key factor for restoring degraded ecosystem rehabilitation, mitigate climate change through biosequestration of CO₂ and enable sustainable exploitation of its forest resources. Reforestation is useful to reverse the process of soil degradation caused by deforestation and following unsustainable land uses.

The higher soil degradation, the greater difficulties and time consumed by reforestation. Our acid studied soils were degraded by their clearing, plowing and cultivated in 1930's. These soils were deeply affected by tillage, resulting in a drastic reduction of organic matter content and the degradation of most of the chemical, physical and biological soil properties.

*The experiment was based on the application of liming, as "sugar foam" (SF) alone, or with "phosphogypsum" (SF + PG). And for reforestating we selected two tree species adapted to the climate and soil conditions (*Quercus suber* or *Quercus faginea* L. Lam.) and one non-native leguminous shrub (*Adenocarpus telonensis* (Loisel) DC).*

The amendment additions were aimed to increase the development of biomass, raising the soil pH, supplying Ca (nutrient deficiency) and decreasing the toxicity of Al in the studied soil. Furthermore, leguminous shrubs could favor the vegetative development due to the contribution of N from its rhizobia.

We study the soil solution, extracted by "Rhizon systems" installed in the experimental plots since the beginning of the implementation of the amendments until 16 months later. Our objective was to quantify the effect of the amendments in the soil solution and explain its relationship to the growth of reforestation species.

The application of SF and SF+PG improved the soil nutrient solution, increasing the pH and the concentration of Ca and reducing the toxic Al. The experiment revealed the high variability of the concentrations of the cations in the soil solution throughout the period of study. The changes in the soil solution due to the amendments were significantly beneficial taking the control as a reference. Also the development of non-native species was 178% with SF+PG and 191% in SF compared with the control.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C065

Tool support for web-aided requirement practicalities in rural planning

Jin Su Jeong¹, Lorenzo García-Moruno², Julio Hernández-Blanco³

¹UNIVERSITY OF EXTREMADURA , ²UNIVERSITY OF EXTREMADURA , ³UNIVERSITY OF EXTREMADURA

Tool support for web-aided requirement practicalities in rural planning

The internet has dramatically changed our way of producing, utilizing and consuming information, especially with different web technologies in recent years. This paper presents a conceptual web-aided tool which was designed and implemented to provide web users analytical tools to assist their spatial decisions making process with the advantages such as platform independence, customizability and cost effectiveness. An empirical case study is applied to Hervás (Spain). Preliminary results from a continuing broad research are showing a developing spatial methodology, coupling multicriteria evaluation (MCE) with geographic information system (GIS) techniques into a web framework, to planning a rural tourism building into landscapes. The implemented web-based tool deals with three types of information (a general overview, a MCE decision-making and a knowledge map) and employs this tree-tier architecture (web, application and database server) in a server/client system, initially installed in the internet information services (IIS). The attempt of this research is to propose practical and transformed methods to solve the nature of the problem in which users will encounter. Accordingly, the practical requirements can be obtained between the user and system. The tool is also able to enhance the interactive and iterative learning activities while users clarify their own preferences for desirable characteristics of solution and discuss own interests behind their alternatives. Therefore, the proposed tool in this study could be used a collaboration and communication channel for rural spatial planning to participants who have specific and practical purposes.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C066

Decision-makers' spatial reasoning for rural tourism building siting

Jin Su Jeong¹, Lorenzo García-Moruno², Julio Hernández-Blanco³, F.J. Jarafíz-Cabanillas⁴

¹UNIVERSITY OF EXTREMADURA , ²UNIVERSITY OF EXTREMADURA , ³UNIVERSITY OF EXTREMADURA , ⁴UNIVERSITY OF EXTREMADURA

Decision-makers' spatial reasoning for rural tourism building siting

In the last 20th century, human movements with recreational potential to rural areas are growing and coinciding with the urban sprawl, especially many man-made constructions' cluttering. This paper presents a systematic spatial regional planning approach that utilizes a structured multi-criteria decision analysis framework to evaluate rural tourism buildings into their landscape, with an empirical case study, Hervás (Spain). Intelligent siting for decision-makers can capitalize on the multiple benefits of on-ground actions and achieve various resource management objectives more efficiently. The focus of the study first determines the evaluation criteria and sub-criteria based on European planning policy and regional planning law on Extremadura (LESOTEX, Law 15/2001 of land and landscape planning of Extremadura) and the relevant literature review. Then, an expert group discussion is achieved to validate the criteria weights more objective. Evaluation criteria identify a spatial data treatment with a grading system based on physical, environmental and economic aspects. In addition, the utilization of sophisticated spatial statistics methods is an innovation in the rural tourism building siting process, giving some efforts in the analysis of the results, showing the tools provided by the geographic information system (GIS) and spatial statistics are very important. The main goal of the preliminary results, therefore, is to show this methodology's flexibility as exploring different decision alternative and patterns. In addition, the study results demonstrate that the approach is not to find a single suitable solution as the final decision, but to explain the decision-making process.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0183

Estudio de los accidentes mortales en el sector agrario de Galicia desde el 2004 al 2010

Martin Barrasa Rioja¹, Santiago Lamosa Quinteiro², Jesús Maciñeiras Abelleira³, Inés Piñeiro⁴

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LUGO , ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LUGO , ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LUGO ,
⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LUGO

Las especiales características del sector agrario, donde se realizan multitud de tareas, empleando una gran variedad de maquinaria, que va desde la más rudimentaria a la más avanzada, unido muchas veces, a una baja cualificación de los trabajadores, el desconocimiento de las prácticas de seguridad y la inexistencia o el uso inadecuado de equipos de protección, hacen que los riesgos a los que se ven sometidos los trabajadores sean muy elevados y variados.

Como consecuencia de todo esto, las tasas de siniestralidad en el sector son muy elevadas, y más si tenemos en cuenta, que en muchas ocasiones los accidentes no reúnen los requisitos necesarios para ser considerados como accidentes de trabajo ya que los sufren familiares, colaboradores, personas jubiladas o aquellas que tienen como segunda actividad la que se realiza en la agricultura o que simplemente no son notificados a los servicios competentes.

El objetivo de este estudio es elaborar un análisis detallado de los partes de accidentes de trabajo mortales en el sector agrario en Galicia en el periodo 2004-2010 analizando diferentes características de los trabajadores, las actividades que llevaban a cabo y las características del accidente.

Para llevar a cabo este estudio se usaron los partes de accidentes durante la jornada laboral en el sector agrario en el periodo 2004-2010, proporcionados por el Instituto Gallego de Seguridad y Salud de Galicia (ISSGA). El número de accidentes mortales durante la jornada laboral fue de 30, representando el 4.71% de los totales.

Study of Mortality Accidents in Agricultural Sector of Galicia from 2004 to 2010

The special characteristics of agricultural sector, where many tasks are carried out using a wide variety of machinery, including from the most rudimentary to the most advanced, often combined with a low-skilled workers, the ignorance of the safety practices and the lack or improper use of protective equipment, make the risks to which workers are exposed are very high and varied.

This kind of situations cause of high accident rates, especially when we take in account that much of them often do not meet the requirements to be considered as work accidents, accidents who suffer family, employees, retirees, those who have agriculture as a second activity or are simply not reported to the competent services.

The aim of this study is to perform a detailed analysis of the reports of fatal work accidents in the agrarian sector in Galicia for the period 2004-2010 analyzing the different workers details, the activities that they made and the characteristics of the accident.

To carry out the study we used the reports fatal accidents in working day of the agrarian Galician sector in the period 2004-2010, provided by the Galician Health and Security Institute (ISSGA). The number of fatal accidents during the working day was 30, representing 4.71% of the total ones.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0270

Gestión de obras de paso en una red de caminos rurales de Extremadura

Antonio Rodríguez Bueno¹, Manuel Moya Ignacio², Francisco Ayuga Téllez³

¹UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA, ²CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA INGENIERÍA DEL MEDIO AGRONÓMICO Y FORESTAL CENTRO UNIVERSITARIO DE PLASENCIA; AVDA. VIRGEN DEL PUERTO Nº 2 10600 PLASENCIA (CÁCERES), ³ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE MADRID CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES CIUDAD UNIVERSITARIA, S/N 28040 MADRID

Extremadura dispone de más 40000 kilómetros de vías rurales, siendo desde el año 2001 la primera red catalogada e inventariada de España. Este tipo de vías ha servido desde tiempos ancestrales como herramienta de comunicación entre núcleos de población diseminada, además de elemento fundamental para el desarrollo agropecuario, comercial y social.

En los últimos años el tráfico rodado en estos caminos se ha intensificado enormemente por diversos motivos. Por tanto es preciso realizar de manera sistemática unas labores de conservación y mantenimiento que garanticen unos niveles mínimos de seguridad vial y que minimicen en la medida de lo posible los costes materiales, sociales, económicos e incluso humanos.

Un elemento esencial de este sistema viario son las obras de paso. Estas estructuras han evolucionado enormemente en los últimos años tanto desde el punto de vista del diseño como en la aplicación de nuevos materiales, y la preocupación por su mantenimiento ha sido una constante por parte de algunas administraciones públicas.

El mantenimiento y restauración de cualquier obra de fábrica presenta cierta carestía y supone un gran esfuerzo económico para los municipios al no disponer de dinero. Por ello, cuando se planifican acciones de conservación en una vía rural, las obras de paso se convierten en las grandes olvidadas, priorizándose generalmente aquellas labores destinadas a paliar o restaurar los daños que se originan en la capa de rodadura normalmente en épocas de lluvia.

Por tanto la finalidad de este trabajo es analizar las obras de paso predominantes en la red de caminos rurales de Extremadura, identificando las diferentes tipologías, sus características constructivas así como el estudio del estado de conservación en el que se encuentran. La información recabada será muy útil, principalmente para la administración pública pues permitirá focalizar y alcanzar mayor eficiencia en actividades futuras de restauración y conservación.

Management of culverts in a rural road network of Extremadura

Extremadura has over 40,000 kilometers of low volume roads. Since 2001 it is the first network cataloged and inventoried in Spain. This type of track has served since ancient times as a communication tool between scattered villages, besides a fundamental element to contribute to agricultural, commercial and social development.

In recent years, the traffic in these roads has increased dramatically for several reasons. Therefore, it is necessary to perform a systematic way of conservation and maintenance work in order to guarantee a minimum standard of road safety and to minimize as much as possible the material, social, economical and even human costs.

Culverts are an essential element of this road system. These structures have evolved tremendously in recent years both in terms of design and application of new materials. The concern of its maintenance has been a constant for some administrations.

Maintenance and restoration of any culvert presents some crunch and a major financial effort for municipalities which have no money. Therefore, when planning conservation action in a rural road, culverts become the forgotten ones. Tasks carried out to mitigate or restore damage caused in the pavement during the rainy seasons are usually prioritized.

Therefore, the aim of this work is to analyze culverts existing in the rural road network of Extremadura. The different types and their constructive characteristics will be identified and a the study of the present condition will be carried out. The information here collected will be very useful mainly for public administrations as it will allow focusing and improving the efficiency in future restoration and conservation tasks.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0435

La conservación del patrimonio agroindustrial. Propuestas para la reutilización de los antiguos mataderos municipales y análisis de costes

María López Sánchez¹, José María Fuentes Pardo², Ana Isabel García García³, Francisco Ayuga Téllez⁴

¹ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS AGRÓNOMOS (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID) CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES E.T.S.I. AGRÓNOMOS. AVDA. COMPLUTENSE, S/N. 28040 - MADRID, ²ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS AGRÓNOMOS (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID) CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES E.T.S.I. AGRÓNOMOS. AVDA. COMPLUTENSE, S/N. 28040 - MADRID, ³ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS AGRÓNOMOS (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID) CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES E.T.S.I. AGRÓNOMOS. AVDA. COMPLUTENSE, S/N. 28040 - MADRID, ⁴ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS AGRÓNOMOS (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID) CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES E.T.S.I. AGRÓNOMOS. AVDA. COMPLUTENSE, S/N. 28040 - MADRID

La creciente demanda de alimentos en las áreas urbanas junto con los avances en los transportes y la aparición de nuevas fuentes de energía propiciaron a finales del siglo XIX la aparición de diversas industrias agroalimentarias en las zonas productoras de materias primas de la geografía española, entre las que se incluyen fábricas de harina, bodegas industriales, mataderos y destilerías, como tipologías más significativas.

Con el devenir histórico, una parte importante de estas primitivas agroindustrias perdieron su uso original y se encuentran abandonadas en la actualidad. Su reutilización para albergar nuevos usos se presenta, en muchos casos, como una alternativa viable y prometedora de futuro, que reduce la inversión económica y aporta beneficios económicos significativos. Un ejemplo de este patrimonio agroindustrial son los antiguos mataderos municipales, edificados en un gran número de localidades de la geografía española en las últimas décadas del siglo XIX y en la primera mitad del XX con el objetivo de evitar sacrificios clandestinos de ganado y de mejorar las condiciones higiénicas de la carne.

En el presente trabajo se muestran 4 propuestas concretas para la reutilización de este tipo de construcciones: i) reutilización como fábrica de producción y envasado de mostos; ii) reutilización como fábrica de miel artesanal; iii) reutilización como obrador de pan y museo didáctico y iv) reutilización como fábrica de quesos artesanal. A partir de la información recopilada de varios proyectos fin de carrera desarrollados por alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, se describen las actuaciones y trabajos de rehabilitación necesarios en cada caso y se ofrece un estudio de comparativo de costes entre proyectos de reutilización y obra nueva.

Los resultados del trabajo pretenden contribuir a un mejor conocimiento de estos edificios, aportar ideas para la conservación del patrimonio agroindustrial construido y servir de guía a los ingenieros y técnicos encargados de desarrollar este tipo de proyectos.

The preservation of the agro-industrial built heritage. Proposals for the reuse of old municipal slaughterhouses and cost analysis

Different types of agri-food industries, such as flour mills, industrial wineries, slaughterhouses or distilleries, were erected throughout the agricultural producing areas of the Spanish territory in the late nineteenth century. An increasing demand for food in urban areas coupled with advances in transport systems and the development of new energy sources were what sparked off the emergence of the agri-food industry in rural Spain.

An important part of these primitive agro-industries have currently lost their original function and have been abandoned. Their reuse to accommodate new uses can be, in many cases, a viable and promising alternative, which reduces economic investment and provides economic benefits.

A particular example of this agro-industrial heritage are the municipal slaughterhouses, that were built across the Spanish territory in the last decades of the nineteenth century and the first half of the twentieth, in order to prevent illegal slaughtering and improve hygiene of meat.

This paper shows four specific proposals for the reuse of the vacant municipal slaughterhouses: i) reuse as a factory for production and bottling of grape juice; ii) reuse as an artisanal honey factory iii) reuse as a bakery and an educational museum about bread production and iv) reuse as an artisan cheese factory. From the information and data collected from several final-year projects developed by students of the School of Agricultural Engineering at the Technical University of Madrid, the rehabilitation works required in each case are described and a study of the costs is provided, comparing them with average expenses derived from building a completely new building.

The results of the study aims to contribute to a better knowledge of these agro-industrial buildings, to provide ideas for the preservation of the rural built heritage and to serve as a guide for agricultural engineers and technicians responsible for developing this kind of projects.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0457

La bodegas del Marco de Jerez. Condiciones interiores de temperatura y humedad

Ignacio Cañas Guerrero¹, Cesar Porrás Amores², Jaime Cid Falceto³, Fernando Ruiz Mazarrón⁴

¹ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS DE MADRID CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES AVDA COMPLUTENSE S/N, ²ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS DE MADRID CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES AVDA COMPLUTENSE S/N, ³ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS DE MADRID CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES AVDA COMPLUTENSE S/N, ⁴ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS DE MADRID INGENIERÍA RURAL AVDA COMPLUTENSE S/N

La crianza biológica, es una de las características más importantes de los vinos del Marco de Jerez. La crianza de los vinos jerezanos se desarrolla habitualmente en edificios bioclimáticos de grandes dimensiones conocidos como "bodega catedral". En la crianza biológica, el velo flor está influenciado por las condiciones interiores de humedad y temperatura de la bodega. Dichas condiciones interiores, son resultado de la experiencia obtenida durante siglos de elaboración, y conceden óptimas condiciones durante la crianza del vino.

El objetivo de este trabajo conocer las condiciones ambientales adecuadas para la crianza de vino bajo velo de flor, a lo largo del año. Para ello, el estudio plantea la monitorización de varias bodegas que mediante crianza biológica producen diferentes tipos de vino jerezano. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados en diferentes periodos del año, en aras a determinar la influencia de los aspectos constructivos en las condiciones interiores de temperatura y humedad en la bodega catedral.

Los resultados obtenidos muestran las condiciones higrotérmicas reales para elaborar vinos de calidad del Marco de Jerez. En las bodegas bioclimáticas monitorizadas se observa que los aspectos constructivos juegan un papel fundamental en la termo e higro-regulación de sus condiciones interiores, pudiendo destacar la ubicación, orientación, dimensiones y elementos bioclimáticos pasivos de la bodega como los factores más influyentes. Este estudio puede ser de gran ayuda para el diseño y construcción de nuevas bodegas.

The wine cellar's Jerez. Internal conditions of temperature and humidity

The biological aging is one of the most important characteristics of the wines of Jerez. Raising Jerez wines usually develops large bioclimatic buildings known as "wine cellar cathedral". In the biological aging, so-called "velo de flor" of the wines in this area, is influenced by the conditions of humidity and temperature inside the cellar. These internal conditions are the result of centuries of experience gained during development, and give optimal conditions for wine aging.

The aim of this study to know the appropriate environmental conditions for aging wine "velo de flor", throughout the year. To this end, the monitoring study raises several wineries that produce biological aging by different types of wine from Jerez. The data were processed and analyzed at different times of the year, in order to determine the influence of the constructive aspects in the internal conditions of temperature and humidity in the "bodega catedral".

The results show the real hygrothermal conditions for producing quality wines of Jerez. In the warehouses monitored bioclimatic shows that the constructive aspects play a role in the thermo and hygro-regulate their internal conditions, being able to emphasize the location, orientation, size and passive bioclimatic elements of the winery as the most influential factors. This study may be helpful for the design and construction of new warehouses.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0469

Evolución de las bodegas tradicionales de la denominación de origen calificada Rioja: bodega, vivienda-bodega y merendero

Ignacio Cañas Guerrero¹, Elena López Ocón²

¹ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS DE MADRID CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES AVDA COMPLUTENSE S/N, ²ÁREA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. UNIVERSIDAD DE LA RIOJA DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN. MADRE DE DIOS, 51. 26006 LOGROÑO, LA RIOJA, ESPAÑA

La génesis de la Denominación de Origen Calificada Rioja tiene lugar en las bodegas subterráneas que se extienden a lo largo de prácticamente todos los municipios acogidos a la Denominación. Inicialmente, el vino se elaboraba en lagares rupestres oradados en las rocas al aire libre, cerca de los viñedos. Una vez elaborado, el vino se transportaba hasta los calados, en donde se almacenaba. Posteriormente se optó por fermentar el mosto con los hollejos en cubas de madera en el interior de las cuevas. Era habitual encontrar una prensa en el pueblo de uso comunal. Una vez fermentado el vino, éste se almacenaba en barricas de madera en el interior de la cueva o calado.

Con el paso del tiempo y aprovechando la orografía del terreno, los propietarios comenzaron a construir sobre las cuevas ubicadas situadas en cerros o laderas. Así, las cubas de maderas fueron sustituidas por lagos de hormigón en los que se descargaba la vendimia por una ventana situada en la fachada posterior de la construcción. De esta manera se descargaban los camportones con la cosecha a través de la ventana de descarga, cayendo directamente al lago. En estos lagos se pisaba la uva tinta y se volteaba la pasta compuesta por hollejos, y uvas en la mitad del lago, obteniéndose el vino de maceración carbónica o de cosechero. Una vez elaborado el vino, se sangraba el lago por un orificio situado en la parte inferior y mediante una manguera se llenaban las barricas situadas en la cueva, en la parte inferior y más profunda de la bodega. En muchas de estas bodegas también se encuentra una prensa de husillo, empleada para obtener el vino prensa a partir de los hollejos fermentados.

Muchas de estas bodegas continuaron creciendo en altura, con el fin de situar en la parte superior de la bodega la vivienda familiar. De esta forma, los barrios de bodegas se convirtieron en núcleo vitivinícola y en una zona de relaciones sociales una vez terminada la jornada en las viñas.

Actualmente, en los barrios de bodegas son pocas las instalaciones que se dedican a la actividad vinícola, quedando la mayoría como lugar de reunión o aprovechándose para viviendas.

Traditional wine cellars of the denomination of origin Rioja: wine cellar, house-cellar and picnic spot

The genesis of the Denomination of Origin Qualified Rioja takes place in the underground cellars located throughout practically all the councils joined to the Denomination. Initially, the wine was made in wine press rocks excavated in outdoors rocks, near the vineyards. Once elaborated, the wine was taken to the underground cellars, being the storage the only function of the latter. Later, it was decided to ferment the must with the skins in wooden vats inside the caves. It was usual to find a press in the village for communal use. Once the wine had fermented, it was stored in wooden barrels inside the cave or the underground cellar.

Later on and using the layout of the land, the owners started to build on the caves located in hills or slopes. Thus, the wooden vats of the caves were substituted by concrete man-made lakes, in which the harvest was unloaded through a window located in the back facade of the construction, falling directly onto the lake from which one can access to level zero. In this way the stone caves were unloaded with the harvest through the unloading window, falling directly onto the lake. In these lakes the red grape was pressed and the paste of skins and grapes was turned, obtaining the harvester's or carbonic maceration. Once the wine had been elaborated, the lake was drained through a hole placed in the lower part and with a hose the barrels in the lowest and deepest part of the cave were filled. In many of these cellars there is also an arbor press, used to obtain the pressed wine from the fermented skins.

Many of these cellars kept getting higher, with the aim of placing on the upper part a family house, giving place to the house-cellar. In this way, the neighborhoods of cellars became a wine production core and an area of social relations once the daily work in the vineyards had finished.

Nowadays, in the neighborhoods of cellars there are only a few facilities that work in the wine production. Most of them have been reconverted in picnic spots or even homes, still being a meeting place.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTICOLAS

Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0493

LA PREVENCION DE RIESGOS EN LOS SECTORES AGRICOLA Y GANADERO

Sonia Irimia Fernández¹, Carlos Escudero Roldós², Carlos José Alvarez Lopez³

¹UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, ²UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, ³UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO

El sector agrario tiene ciertas características propias pero semejantes a otros sectores que en cierta forma suponen una limitación para la ejecución de las tareas en buenas condiciones de seguridad y salud laboral.

En la rama de ganadería, estas características propias se acentúan pues hay que añadir el hecho del manejo de animales vivos, que por este motivo van a suponer una dificultad añadida para adoptar medidas preventivas dirigidas a controlar las situaciones de riesgo.

Los principales factores de riesgo con los que nos podemos encontrar en una explotación ganadera van desde la producción y preparación del alimento, el manejo y mantenimiento de la maquinaria e instalaciones a las actividades propiamente ganaderas que son muchas y muy distintas entre sí, siendo la mayoría de ellas operaciones penosas y trabajos manuales con intensa carga física y en posturas incómodas.

Diferentes estudios consideran el trabajo en la agricultura bastante más peligroso que en otros sectores. Se estima en más de 150.000 los trabajadores agrícolas que mueren al año víctimas de accidentes laborales y que varios millones sufren lesiones o envenenamientos causados por pesticidas y productos químicos usados en su actividad.

En vista de lo anteriormente expuesto podemos considerar que los trabajadores agrarios realizan su actividad en condiciones duras y que tienden a restar importancia a los accidentes sufridos durante su trabajo.

Estudios previos realizados dentro del grupo de investigación consideraban los principales riesgos laborales, a los que están expuestos los trabajadores dentro de las explotaciones agrícolas y ganaderas, al manipular maquinaria agrícola, sustancias tóxicas y animales de la explotación pudiendo estos últimos transmitir gran cantidad de enfermedades a los mismos.

El objetivo de este estudio es facilitar a los agricultores y ganaderos información sobre la normativa de la prevención de riesgos laborales contribuyendo así a reducir la siniestralidad en el sector agrario, observando al mismo tiempo el grado de implantación del mismo en la actualidad.

RISK PREVENTION IN THE AGRICULTURAL AND LIVESTOCK

The agricultural sector has certain characteristics similar to other sectors but that somehow represent a limitation for the execution of tasks in good health and safety.

On dairy farms, these characteristics are accentuated because we have to add the fact the handling of live animals, this reason will make an additional difficulty in taking preventive measures aimed at controlling the risk.

The main risk factors with which we can find in a dairy farm from production and food preparation, handling and maintenance of equipment and facilities to properly livestock activities which are many and very different from each other, with the majority of these painful operations and crafts with intense physical loading and awkward postures.

Different studies consider work in agriculture far more dangerous than in other sectors. It is estimated that more than 150,000 agricultural workers die every year from accidents and several million suffer injuries or poisonings caused by pesticides and chemicals used in their business.

In view of the above we can consider that agricultural workers were active in harsh conditions and tend to downplay accidents sustained while working.

Previous studies within the research group considered the main occupational hazards to which workers are exposed in farms and ranches, driving farm machinery, toxic substances and farm animals which can transmit many diseases.

The objective of this study is to provide farmers information on the rules of occupational safety helping to reduce accidents in the agricultural sector, noting the degree of implementation of the same today.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C074

Diseño, instalación y evaluación de un sistema solar térmico con tubos de vacío para suministro de agua a 90 °C

Carlos Javier Porras Prieto¹, Fernando Ruiz Mazarrón², Javier Furió Molina³, José Luis García Fernández⁴

¹ETSI AGRÓNOMOS DE MADRID, ²ETSI AGRÓNOMOS DE MADRID, ³ETSI AGRÓNOMOS DE MADRID, ⁴ETSI AGRÓNOMOS DE MADRID
INGENIERÍA RURAL

La energía solar puede ser aprovechada de diferentes formas. Una de las más prometedoras son los colectores solares con conversión térmica, que pueden ser utilizados para calentar agua o aire. Entre los sistemas utilizados para calentamiento de agua destacan los colectores de placa plana (flat plate collectors, FPCs) y los más modernos colectores de tubo de vacío (evacuated tube collectors, ETCs).

El uso de colectores solares en la producción agrícola ha aumentado en las últimas décadas, utilizándose FPCs en la mayoría de los casos. No obstante, el rendimiento de los FPCs se reduce considerablemente bajo condiciones desfavorables, como días fríos, nublados o ventosos [1]. Además, el rango de temperatura a la que operan no suele sobrepasar los 80°C [1, 2].

El vacío de los ETCs reduce las pérdidas por convección y conducción [1], pudiendo operar bajo condiciones en las que los FPCs presentan un pobre rendimiento debido a las pérdidas de calor. Además, los ETCs son adecuados para aplicaciones en las que se requieren temperaturas por encima de 80°C [3].

En este trabajo evaluamos la posible utilización de sistemas de energía solar térmica con colectores de vacío para la obtención de agua a más de 90°C. Para ello se ha llevado a cabo el diseño, instalación y evaluación de un sistema solar térmico para suministro de agua a 90 °C. Bajo las condiciones de ensayo en Madrid, se ha comprobado que el rendimiento medio en el colector puede alcanzar el 60 %, siendo del 50 % en el acumulador.

Los resultados obtenidos podrían ser de utilidad para aplicaciones agroindustriales como en los procesos de secado de tabaco, lúpulo o similares, limpieza de equipos en instalaciones ganaderas, secado de madera, etc.

[1] S.A. Kalogirou, Solar thermal collectors and applications, Prog Energy Combust, 30 (3) (2004) 231-295.

[2] N. Sharma, G. Diaz, Performance model of a novel evacuated-tube solar collector based on minichannels, Sol Energy, 85 (5) (2011) 881-890.

[3] W. He, Y.H. Su, Y.Q. Wang, S.B. Riffat, J. Ji, A study on incorporation of thermoelectric modules with evacuated-tube heat-pipe solar collectors, Renew Energ, 37 (1) (2012) 142-149.

Design, installation and evaluation of an evacuated tube solar collector for water supply at 90 °C

Solar energy could be harnessed in several ways. One of the most promising energy forms are solar collectors with thermal conversion, which can be used to heat water or air. There are two common types of stationary collectors used in solar water heating systems, flat plate collectors (FPCs) and most modern evacuated tube collectors (ETCs).

Use of solar collectors in agricultural production has increased over the last decades; FPCs are used in most cases. Their benefits however are greatly reduced when conditions become unfavorable during cold, cloudy and windy days[1]. In addition, FPCs are not suitable for applications at the temperature of above 80 °C [1, 2].

The vacuum envelope of ETCs reduces convection and conduction losses [1]. ETCs can perform even in cold weather when FPCs perform poorly due to heat loss. In addition, ETCs are suitable for applications at the temperature of above 80 °C [3].

This study analyzes the use of solar thermal energy systems with evacuated collectors for obtaining water above 90 °C. For that purpose, we have carried out the design, installation and evaluation of a solar thermal system for water supply at 90 °C. Under defined test conditions in Madrid, it was found that the average performance in the collector can reach 60%, falling to 50% in the interaccumulator.

The results could be useful for agro-industrial applications as drying snuff, cleaning equipment in livestock buildings, wood drying, etc.

[1] S.A. Kalogirou, Solar thermal collectors and applications, Prog Energy Combust, 30 (3) (2004) 231-295.

[2] N. Sharma, G. Diaz, Performance model of a novel evacuated-tube solar collector based on minichannels, Sol Energy, 85 (5) (2011) 881-890.

[3] W. He, Y.H. Su, Y.Q. Wang, S.B. Riffat, J. Ji, A study on incorporation of thermoelectric modules with evacuated-tube heat-pipe solar collectors, Renew Energ, 37 (1) (2012) 142-149.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0162

Evaluación de la utilización de aerogeneradores y balance neto en el medio rural

Ramón Velo Sabin¹, Lidia Osorio Castela², Francisco Maseda Eimil³

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO. 27002. LUGO. SPAIN, ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO. 27002. LUGO. SPAIN, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO. 27002. LUGO. SPAIN

El autoconsumo con la modalidad de balance neto permite que un consumidor genere mediante energías renovables parte de la energía eléctrica que consume. Por otra parte la energía excedentaria se vierte a la red pero que no se vende directamente sino que representa un derecho de poder disminuir el consumo que se factura con la compañía eléctrica, por tanto el sistema de autoconsumo eléctrico no supone que el consumidor se convierta en productor. Los excedentes de energía se compensarán descontándose directamente de la factura del abonado.

En el ámbito rural debe desarrollarse estudios sobre las posibilidades de la utilización de las energías renovables para la generación de energía eléctrica y su aprovechamiento en industrias agrarias o explotaciones agrarias. En España para instalaciones inferiores a 100 kW la conexión en redes interiores, junto con la conexión a la red de distribución, se encuentra regulada en el RD 1699/2011.

La normativa actual en España, con diferentes variantes respecto a lo regulado a otros países como Italia, Estados Unidos, etc., a la espera de publicación de reglamentos de desarrollo, permite la instalación de aerogeneradores para la producción para un autoconsumo total o parcial de la energía pero el consumidor deberá pagar los costes de los peajes de acceso de la energía consumida. Estamos ante un cambio en el modelo actual que nos llevará a convertirnos en consumidor y generador al mismo tiempo.

En el sistema eléctrico en los próximos años se va a producir un desarrollo notable de la generación distribuida mediante energías renovables. Entre sus características destacamos que la generación se situará en puntos cercanos al consumo, la energía inyectada no produce flujos hacia la red de transporte, la reducción de las necesidades de inversión en nuevas redes de distribución y transporte, la mejora de la garantía y de la calidad del suministro y en la eficiencia y autonomía del sistema, un ahorro en el consumo de energía primaria y por consiguiente una reducción de las emisiones de GEI.

En esta comunicación se lleva a cabo un análisis técnico y económico de la conexión de aerogeneradores de diferentes potencias, aislada y a la red eléctrica, en función de diferentes valores del recurso eólico y del coste de la energía eléctrica.

Evaluation of the use of wind turbines and net balance in rural areas

Self-consumption with net balance mode allows a consumer to generate part of the electrical energy consumed through renewable energy. On the other hand the surplus energy is poured to the network but is not sold directly but representing a right to be able to reduce consumption that is billed with the power company, therefore the system of electrical consumption does not imply that the consumer becomes producer. Energy surplus will be offset by deducting directly invoice the subscriber.

Studies on the possibilities of the use of renewable energies for the generation of electrical energy and its use must be developed in rural areas in agricultural industries or farms. In Spain for installations lower than 100 kW connection in internal networks, together with the connection to the distribution network, is regulated in RD 1699/2011.

The current legislation in Spain, with different variants with respect to regulated to other countries such as Italy, United States, etc., waiting for publication of implementing regulations, allows the installation of wind turbines for the production to a total or partial consumption of energy but the consumer must pay the costs of consumed energy access tolls. We are witnessing a change in the current model that will lead us to become consumer and generator at the same time.

In the electric system in the coming years it will produce a remarkable development of the distributed generation through renewable energy. Amongst its features are generation will go to nearby to the consumption points, injected energy does not produce flows to the transport network, reducing investment needs in new distribution and transportation networks, improved warranty and quality of supply and the efficiency and autonomy of the system, a saving in the consumption of primary energy and therefore a reduction of GHG emissions.

This communication is a technical and economic analysis of connection of wind turbines of different capacities, stand-alone and on-grid, based on different values of the wind resource and the cost of electricity.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0207

Potencial de uso de captadores solares cilindro-parabólicos para refrigeración en centrales hortofrutícolas en el sur-este de España

Francisco Javier Cabrera Corral¹, Manuel Pérez García², Ricardo Manuel Parreira Silva³, Aránzazu Fernández García⁴

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CIESOL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA SOLAR. CENTRO MIXTO UAL-CIEMAT. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3), ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CIESOL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA SOLAR. CENTRO MIXTO UAL-CIEMAT. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3), ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CIESOL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA SOLAR. CENTRO MIXTO UAL-CIEMAT. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3), ⁴CIEMAT-PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA TABERNAS, ALMERÍA 04200, ESPAÑA.

En este trabajo se presenta un análisis de potencialidad de la aplicación de concentradores solares de tipo cilindro parabólico como medio de aportación térmica en demandas específicas asociadas a procesos agroindustriales en la provincia de Almería. Esta tecnología permite un aprovechamiento intensivo de la radiación solar con temperaturas de operación superiores a las tecnologías de placa plana y es capaz de abordar cargas térmicas de rango alto y medio con áreas de captación inferiores, cuestión ésta muy favorable en entornos caracterizados por una alta densidad de uso de suelo.

Para la realización del trabajo se ha partido de un estudio previo de disponibilidad de radiación solar directa en la zona de estudio y de un análisis de mercado de dispositivos concentradores integrables en este caso en términos de cargas estructurales y tamaño, bien en cubiertas de edificaciones o bien en áreas diáfanas de contorno irregular. Se ha seleccionado como demanda de referencia la refrigeración de productos post-cosecha en centrales hortofrutícolas, a cubrir en este caso mediante sistemas de refrigeración por absorción asistida con energía solar térmica. Se ha realizado un análisis de cargas para un diseño tipo de cámara frigorífica y valores característicos de temperatura de conservación, tasa de rotación y propiedades del producto a refrigerar. Mediante simulaciones dinámicas se han dimensionado el tamaño del campo de captadores solares y el tamaño de los sistemas de almacenamiento obteniéndose diversos índices representativos de desempeño de la instalación. A partir de estos índices se realiza un estudio económico del coste de producción energético del sistema.

Potential use of parabolic trough solar collectors for cooling in fruit and vegetables processing plant in south-eastern Spain

In this work an analysis of the potential of applying solar concentrators such as parabolic-trough solar collectors as a thermal energy source to specific demands associated with agro-industrial processes in the province of Almeria is presented. This technology allows for an intensive utilization of solar radiation at operating temperatures superior to the ones that are possible with flat plate technologies as well as cover high and medium range thermal loads with a lower solar collection surface, a very favorable argument in environments characterized by a high density land use.

The present work is based on a previous study of the direct solar radiation availability in the region, and in a market analysis of small modular parabolic-trough collectors that can be integrated, in terms of size and structural loads, in buildings or irregularly shaped areas. The thermal demand case selected as reference was the refrigeration of post-harvested products in fruit and vegetables processing plant, which in this case will be supplied by an absorption chiller assisted by solar thermal energy. A thermal load analysis was performed for a standard cooling chamber design with characteristic values of storage temperature, rotation rate and product to be cooled properties. By performing parametric dynamic simulations the area of the solar field, and the storage system volume were dimensioned, obtaining various indexes that are representative of the performance of the plant. From these indexes an economic study is performed to evaluate the cost of the energy production.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0258

Aplicación de los modelos Dirlnt y DirlIndex para estimar irradiancia solar directa a partir de irradiancia global en Pamplona (Navarra)

Marian De Blas Corral¹, José Luis Torres Escribano², Jesús Polo Martínez³, José María Vindel⁴

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL EDIFICIO LOS OLIVOS CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA,

²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL EDIFICIO LOS OLIVOS CAMPUS ARROSADIA 31006 PAMPLONA,

³CIEMAT DEPARTAMENTO DE ENERGÍA AVDA. COMPLUTENSE 22, 28040 MADRID, ⁴CIEMAT DEPARTAMENTO DE ENERGÍA AVDA. COMPLUTENSE 22, 28040 MADRID

En un trabajo previo (Santana et al, 2012) se realizó un análisis comparativo de los resultados ofrecidos por dos modelos de estimación de irradiancia directa a partir de datos de irradiancia global medidos sobre plano horizontal: Dirlnt y DirlIndex. En dicho trabajo, se partió de 9975 datos experimentales correspondientes a los años 2007 a 2010 medidos en la estación meteorológica de la Universidad Pública de Navarra, en Pamplona (latitud:42.83 N, longitud:-1.6 E, altitud:435 m). Se concluyó que los resultados obtenidos con ambos modelos eran similares, si bien, debido al funcionamiento interrumpido de los equipos de medida en los años estudiados, ocasionado por múltiples paradas del sistema de seguimiento solar, se tenía una distribución de datos estacional poco uniforme que podía llevar a resultados polarizados. Por ello, se consideró conveniente ampliar el análisis a los años 2011-2012, en los que se consiguió un funcionamiento prácticamente continuo de los equipos de medida que permitió disponer de datos experimentales de gran calidad en la estación meteorológica indicada.

Así, en el presente trabajo se aplica el modelo Dirlnt y el DirlIndex combinado con tres modelos de transmitancia para cielo despejado, ESRA, SOLIS y REST2, lo que permite cuantificar la sensibilidad de DirlIndex al modelo de cielo claro que se usa para su generación, mediante la comparación de los resultados de los modelos aplicados con datos terrestres. Para el análisis de sensibilidad se emplean estadísticos de primer y segundo orden. Los resultados obtenidos permiten avanzar en la aplicación de combinaciones adecuadas de modelos (clásicos, modelos de transmitancia u otros) con el fin de estimar de forma precisa la irradiancia directa.

Referencia

Santana, S., Torres J.L., de Blas M., García A., Polo J., 2012. Estimación de la irradiancia solar directa a partir de la irradiancia global: aplicación de los modelos Dirlnt y DirlIndex. Actas del XV Congreso Ibérico y X Congreso Iberoamericano de Energía Solar, Vigo, España, 19-22 junio 2012, pp. 591-596.

Application of Dirlnt and DirlIndex models for estimating Direct Normal Irradiance from Global Horizontal Irradiance data measured in Pamplona (Navarre)

A previous publication (Santana et al, 2012) exposed a comparative analysis of the results derived from two models, i.e. Dirlnt and DirlIndex, that estimate direct normal irradiance from global horizontal irradiance data. 9975 experimental data were used, measured from 2007 to 2010 in a weather station located at the Public University of Navarre in Pamplona, Spain (latitude: 42.83 N, longitude: -1.6 E, altitude: 435 m). It was concluded that results from the two models were similar, although due to an intermittent operation of the measuring equipment in the years under study, caused by the multiple stops of the tracking system, an ununiformed stational data distribution was obtained, which could lead to biased results. For this reason, it was considered much convenient to extend the analysis to the years 2011 and 2012, when a continuous operation of the measuring equipment took place and, consequently, high quality experimental data were registered.

In this paper the model Dirlnt is applied, as well as the DirlIndex combined with three clear sky transmittance models, i.e. ESRA, SOLIS and REST2. The results of the applied models were compared to direct normal irradiance ground data, thus also allowing analysis of the sensitivity of DirlIndex to the clear sky model used for its generation. First and second order statistics are employed for the sensitivity analysis. The results allow progress in implementing appropriate combinations of models (classical, transmittance models or others) to accurately estimate the direct irradiance.

Reference

Santana, S., Torres J.L., de Blas M., García A., Polo J., 2012. Estimación de la irradiancia solar directa a partir de la irradiancia global: aplicación de los modelos Dirlnt y DirlIndex. Actas del XV Congreso Ibérico y X Congreso Iberoamericano de Energía Solar, Vigo, España, 19-22 junio 2012, pp. 591-596.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0285

Producción eléctrica de módulos fotovoltaicos flexibles integrados en la cubierta de un invernadero tipo raspa y amagado

Manuel Pérez García¹, José Pérez Alonso², Ángel Jesús Callejón Ferre³, Francisco Javier Cabrera Corral⁴

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CIESOL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA SOLAR. CENTRO MIXTO UAL-CIEMAT. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3), ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3), ³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3), ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CIESOL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA SOLAR. CENTRO MIXTO UAL-CIEMAT. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. ALMERÍA 04120, ESPAÑA. CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO (CEIA3)

En este trabajo se presentan los resultados de la evaluación de la producción eléctrica de un sistema fotovoltaico integrado en la cubierta de un invernadero piloto situado en la Finca Experimental de la Fundación UAL-ANECOOP de la Universidad de Almería (36°52'N, 2°17'O). Dicho sistema fotovoltaico experimental está constituido por 24 módulos flexibles opacos de lámina delgada de 300x40 cm² convenientemente dispuestos en los faldones de la cubierta de un invernadero tipo raspa y amagado de 1024 m² con cubierta de polietileno térmico de 200 µm de espesor con cultivo de tomate Daniela (*Solanum lycopersicum* L.) en un sustrato arenoso con densidad de plantación de 0,75 plantas/m².

La disposición de los módulos sobre la superficie de la cubierta permite distinguir tres zonas: una zona testigo T0 sin afectación por sombreado al interior del invernadero y dos zonas, T1 y T2, con una fracción de cobertura geométrica del 9,8 % pero con diferente grado de compactación de bloqueos. La producción del generador eléctrico constituido por los módulos fotovoltaicos es adaptada para su conexión a red a través de un inversor con capacidad de realizar la aportación para su uso por los elementos consumidores del invernadero en un esquema de intercambio de balance neto.

Como punto de partida del trabajo, se ha realizado un análisis de potencial de producción eléctrica para la configuración de cubierta seleccionada en base a datos de incidencia de radiación global en el emplazamiento de la instalación piloto mediante simulación dinámica a través de la herramienta PVSyst y se han analizado de forma suplementaria aspectos específicos a considerar el diseño de este tipo de sistemas como la inclinación y orientación resultantes de los módulos y las especificaciones de los mismos con implicación en su integración estructural en este tipo de invernaderos, los de mayor implantación en la provincia de Almería. La valoración experimental del sistema piloto se ha realizado a partir de los datos recogidos a lo largo de 2 campañas de cultivo (2009-10 y 2010-11) por un sistema de monitorización específico. Las variables analizadas permiten caracterizar tanto la producción bruta del campo solar como la producción en corriente alterna susceptible de ser aportada a la red del invernadero. Las conclusiones del trabajo permiten establecer un valor de producción eléctrica anual en términos de superficie total de cultivo para el sistema estudiado en el orden de 8 kWh/m².

Electricity production of flexible photovoltaic modules integrated on the roof of a raspa y amagado" type greenhouse"

*This paper presents the results of the evaluation of the electricity production of a photovoltaic system integrated into the cover of a pilot greenhouse located at the experimental facilities of the Foundation ANECOOP UAL of the University of Almería (36°52'N, 2°17'W). This experimental system consist of 24 thin film opaque and flexible photovoltaic modules of 300x40 cm² arranged in the roof of a greenhouse type "raspa y amagado" of 1024 m² with a cover of thermal polyethylene coated thickness of 200 microns and culture Daniela tomato (*Solanum lycopersicum* L.) with planting density of 0.75 plants/m².*

According to the modules position in the greenhouse cover, three testing zones are identified: a control area, T0, unaffected by shading inside the greenhouse and two areas, T1 and T2, with a geometric coverage fraction of 9.8% but with different level of modules compactness. The electricity output of the generator constituted by the photovoltaic modules is adapted for connection to the grid trough an inverter, allowing feeding the internal appliances as well to be injected to the mains in a net metering scheme.

As a starting point of the work, it has been carried out an analysis of the potential of electricity production for the selected greenhouse based on incidence of global radiation at the site of the pilot installation through dynamic simulation with PVSyst. We have also analyzed other variables for the design such as the tilt and orientation of the modules and their specifications aimed to ease the integration with the selected structure, the most widespread in the province of Almería. The experimental evaluation of the pilot system has been performed from data collected along two crop campaigns (2009-10 and 2010-11) by a specific monitoring system. The analyzed variables allow characterize both gross output of the solar field and AC output to the grid of the greenhouse. The conclusions of this paper can set a value of annual electricity production in terms of total area under cultivation for the system studied in the order of 8 kWh/m².



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0298

Evaluación de la aplicabilidad del año de referencia UNE-EN ISO 15927 a instalaciones fotovoltaicas

José Luis Torres Escribano¹, María Ángeles De Blas Corral², Almudena García Gorostiaga³, Ignacio García Ruiz⁴

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL EDIFICIO LOS OLIVOS. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. 31006 PAMPLONA, ²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL EDIFICIO LOS OLIVOS. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. 31006 PAMPLONA, ³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL EDIFICIO LOS OLIVOS. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. 31006 PAMPLONA, ⁴UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL EDIFICIO LOS OLIVOS. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. 31006 PAMPLONA

El desarrollo y expansión de las tecnologías de aprovechamiento de la energía solar, hace necesario disponer de datos meteorológicos representativos de un determinado lugar que permitan predecir el comportamiento energético de estos sistemas a largo plazo. Existen numerosos procedimientos para la composición de Años Meteorológicos Típicos (TMYs) que consideran diferentes parámetros meteorológicos a los que asignan distinto peso según su objetivo. No obstante, el único método normalizado para la construcción de años de referencia es el descrito en la norma UNE-EN ISO 15927-4 (2011). Este método está orientado a la construcción de años sintéticos para la estimación de cargas térmicas en la edificación. En esta comunicación se evalúa la bondad del ajuste de los años de referencia obtenidos mediante el método ISO a la estimación de la energía eléctrica producida por un sistema fotovoltaico. Para la elaboración del TMY mediante el método ISO se ha empleado una serie de 11 años de datos climáticos horarios procedentes de la estación agroclimática automatizada de Aldeanueva de Ebro (La Rioja). En este trabajo se han considerado los parámetros meteorológicos recomendados por la norma. La estimación de la energía eléctrica producida por el año de referencia como por cada uno de los 11 años de la serie ha sido realizada mediante el programa informático PVSol bajo distintas configuraciones de potencia fotovoltaica instalada y seguimiento del sol. Asimismo, se ha simulado el Año Meteorológico para Sistemas Solares (WYSS) propuesto por Gazela et al. (2001). Este año meteorológico, orientado a la predicción del comportamiento a largo plazo de sistemas solares de agua caliente (SHWS), emplea únicamente la ganancia solar mensual como parámetro de selección de los meses del año típico.

Para evaluar la bondad del ajuste, se han comparado las producciones de energía eléctrica anuales, mensuales y diarias obtenidas mediante el año de referencia ISO con las obtenidas con el WYSS de Gazela et al. (2001). Para ello se han determinado, para cada TMY, los seis parámetros estadísticos propuestos por este autor en relación a la producción energética a largo plazo del periodo de observaciones.

Referencias: M. Gazela, E. Mathioulakis (2001) A new method for typical weather data selection to evaluate long-term performance of solar energy systems. *Solar Energy* 70 (4): 339-348. UNE-EN ISO 15927-4 (2011) Comportamiento higrotérmico de edificios. Cálculo y presentación de datos climáticos. Parte 4: Datos horarios para la evaluación de la energía anual utilizada en calefacción y refrigeración.

Applicability evaluation of reference year UNE-EN ISO 15927 to photovoltaic systems

Development and expansion of active and passive solar energy utilization technologies will require representative meteorological data of a specific location to predict the energy performance of these systems in the long term. There are a number of procedures for creating Typical Meteorological Years (TMYs) that consider different meteorological parameters and assign them a different weight depending on their aim. However, the only standard method for generating reference years is described in UNE-EN ISO 15927-4 (2011). This method is focused on the generation of synthetic years for the estimation of thermal loads in buildings. This paper evaluates the goodness of using reference years obtained according to ISO 15927-4 method to estimate the electrical energy produced by a photovoltaic system. For TMY generation using ISO method, a series of 11 years of weather data coming from an automatic agroclimatic station located in Aldeanueva de Ebro (La Rioja) has been employed. Only the meteorological parameters recommended by the standard have been used.

Estimation of the electrical energy produced when considering the reference year as well as each of the 11 years of the series of measured values has been carried out by the simulation software PVSol under different configurations regarding the installed capacity and the sun tracking. In parallel, the Meteorological Year for Solar Systems (WYSS) proposed by Gazela et al. (2001) has also been generated and electrical production considering it has been calculated. WYSS is aimed at predicting long-term behaviour of solar hot water systems using the monthly solar gain as the only parameter for the selection of the months that integrate the typical year. Yearly, monthly and daily electrical energy production obtained using de ISO reference year on the one hand and the WYSS on the other hand have been compared. For this purpose, six statistical parameters proposed by Gazela et al. (2001) have been calculated by using, as required, long term energy production values derived from the 11 years observation period under consideration.

*References: M. Gazela, E. Mathioulakis (2001) A new method for typical weather data selection to evaluate long-term performance of solar energy systems. *Solar Energy* 70 (4): 339-348. UNE-EN ISO 15927-4 (2011) Comportamiento higrotérmico de edificios. Cálculo y presentación de datos climáticos. Parte 4: Datos horarios para la evaluación de la energía anual utilizada en calefacción y refrigeración.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0299

ANÁLISIS DE DATOS EÓLICOS EN EMPLAZAMIENTOS DE CISJORDANIA (PALESTINA)

Alberto Royo Romeo¹, Imad Ibrik², Almudena García Gorostiaga³, José Luis Torres Escribano⁴, María Ángeles De Blas Corral⁵,

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA , ²AN-NAJAH NATIONAL UNIVERSITY , ³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA , ⁴UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA , ⁵UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA , et al.

La energía es un activo estratégico para el bienestar de cualquier pueblo. Una sociedad capaz de autosatisfacer siquiera en parte su demanda energética, goza de un potencial de desarrollo superior al de una sociedad que importa mayormente fuentes de energía. En el marco del modelo de desarrollo sostenible, la energía desempeña un papel fundamental en las áreas social (lucha contra la pobreza), económica (seguridad del abastecimiento) y ambiental (protección del medio natural). La decisión de explotar un recurso energético, caso del viento, se basa, entre otros fundamentos, en los resultados obtenidos a partir de una evaluación rigurosa del mismo.

El Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural de la Universidad Pública de Navarra, en colaboración con el Energy Research Center de la universidad palestina de An-Najah, tiene en marcha un proyecto de cooperación técnica en el que se estudia el recurso eólico del área geográfica de Cisjordania. El fin último de estos trabajos es la realización de un atlas eólico para la zona y la selección de aquellos emplazamientos con mayor potencial eólico.

A lo largo del proyecto, al ritmo que marcaba la disponibilidad presupuestaria, se han ido instalando en campo en diferentes momentos estaciones meteorológicas que han registrado mediciones del viento. Se trata de series de velocidad y dirección tomadas por anemómetros de cazoletas a dos alturas sobre la superficie, disponibles desde mediados del año 2009 en el caso de la estación más antigua hasta final del 2011. En una etapa previa al tratamiento de la información contenida en estas series, estos datos brutos se han sometido a un control de calidad automático. Con aquellos datos que han superado esta criba se ha efectuado un análisis estadístico que ha requerido el desarrollo e implementación de software específico en lenguaje Mathematica. Los resultados proporcionados por este software, su discusión y conclusiones constituyen el objeto principal de esta comunicación.

REFERENCIAS: 1. Bailey, B.H., McDonald, S.L., Bernadett, D.W., Markus, M.J., Elsholz, K.V. (1997) Wind Resource Assessment Handbook. National Renewable Energy Laboratory, Golden. 2. Apuntes de la asignatura "Evaluación de recursos energéticos de carácter renovable", del "Master Universitario en Energías renovables: Generación Eléctrica", Universidad Pública de Navarra. 3. Portal de Mathematica: <http://www.wolfram.com/mathematica/>

ANALYSIS OF WIND DATA IN LOCATIONS OF THE WEST BANK (PALESTINE)

The energy is a strategic asset for the well-being of nations. A society able of autosatisfying at least partly its demand for energy, enjoys a development potential higher than that of a society importing mostly sources of energy. In the framework of the model of sustainable development, the energy plays a key role in the social (fight against poverty), economic (supply safety) and environmental (protection of nature) areas. The decision to exploit an energetic resource, case of the wind, is based, among other foundations, on the results obtained from a rigorous evaluation of it. The Department of Projects and Rural Engineering of Universidad Pública de Navarra, in collaboration with the Energy Research Center of Palestinian university An-Najah, is running a technical cooperation project studying the wind resource in the geographical area of the West Bank. The main aim of these works is the fulfillment of the regional wind atlas and the selection of those sites with higher potential for wind energy.

All along the project, depending on budget availability, some meteorological stations have been installed in different moments and sites. These stations have recorded series of wind speed and wind direction with cups anemometers at two heights above ground level, since mid 2009 for the oldest station, till the end of 2011. In a previous stage to analysis of information contained in these series, raw data have gone through an automatic quality control. For those data passing this screening, a statistical analysis has been carried out requiring the development and implementation of specific software written in Mathematica language. The results yielded by this software, their discussion and conclusions, constitute the main object of this communication.

REFERENCES: 1. Bailey, B.H., McDonald, S.L., Bernadett, D.W., Markus, M.J., Elsholz, K.V. (1997) Wind Resource Assessment Handbook. National Renewable Energy Laboratory, Golden. 2. Notes on the subject "Evaluación de recursos energéticos de carácter renovable", of "Master Universitario en Energías renovables: Generación Eléctrica", Universidad Pública de Navarra. 3. Website of Mathematica: <http://www.wolfram.com/mathematica/>



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0327

CONTROL DE CALIDAD PARA DATOS EÓLICOS PROCEDENTES DE ESTACIONES SITUADAS EN CISJORDANIA (TERRITORIOS PALESTINOS) IMPLEMENTADO EN MATLAB

Almudena García Gorostiaga¹, José Luis Torres Escribano², María Ángeles De Blas Corral³, Itziar Berruezo Juandeaburre⁴, Alberto Royo⁵,

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL CAMPUS ARROSADÍA, 31006 PAMPLONA, ²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL CAMPUS ARROSADÍA, 31006 PAMPLONA, ³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL CAMPUS ARROSADÍA, 31006 PAMPLONA, ⁴UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL CAMPUS ARROSADÍA, 31006 PAMPLONA, ⁵UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL CAMPUS ARROSADÍA, 31006 PAMPLONA, et al.

En energía eólica pequeños errores en las observaciones pueden provocar errores significativos en cálculos posteriores, de modo que es necesario hacer uso de un buen sistema de control de calidad para asegurar que los resultados sean lo más aproximados a la realidad.

Se ha desarrollado un software en Matlab para evaluar datos de dirección y velocidad eólicos procedentes de cuatro estaciones meteorológicas situadas en Cisjordania (Territorios Palestinos).

El programa de control de calidad propuesto consta de varios procedimientos que se clasifican en dos grupos:

- Controles temporales, en los que se analizan datos de una única estación. En esta categoría se incluye la creación de anemogramas de velocidad y de dirección que revelan de manera visual comportamientos irregulares continuos en el tiempo, verificación del orden de los datos para comprobar que están cronológicamente ordenados y la existencia de valores ausentes. Se incluye un test de repeticiones para detectar valores idénticos consecutivos y de outliers para detectar valores extremos. Finalmente, se realizan pruebas de rangos y de coherencia temporal para localizar valores inusuales o muy inusuales a partir de un ajuste con la distribución de Weibull según el método de máxima verosimilitud.

- Controles espaciales, en los que intervienen datos de más de una estación. Engloban los test para la detección de patrones anómalos, comprobando que no haya secuencias repetidas entre datos de una o varias estaciones, y el test de correlaciones para evaluar si las observaciones entre dos o más estaciones están correladas.

El programa consta también de un sistema de etiquetado para evaluar la calidad de cada dato, de forma que tras la ejecución de los tests cada observación tiene una calificación global e individual que puede variar entre 'correcto', 'incorrecto' y 'erróneo' según los resultados obtenidos en cada prueba.

Así, el sistema de control de calidad implementado permite hacer una evaluación completa de las observaciones procedentes de las estaciones y encontrar anomalías y valores ausentes, y obtener una calificación para cada una de ellas.

QUALITY CONTROL OF WIND DATA FROM WEATHER STATIONS IN THE WEST BANK (PALESTINIAN TERRITORIES) DEVELOPED USING MATLAB

In wind energy, small observational errors may cause significant errors in subsequent calculations, so it is necessary to make an exhaustive quality control so that the results are as accurate as possible.

A quality control software was developed using Matlab computing language in order to evaluate wind speed and direction measurements from four weather stations located in West Bank, Palestinian Territories: Salfeet (with two anemometers at different heights), Tubas (two anemometers at two heights), Hebron and Mkahal.

Two kind of procedures were implemented:

- *Single station procedures that used data from one station. Several methods are part of this group: Anemograms, created for each wind speed and direction data in order to show continuous irregular behaviors, time arrangement check of the series and missing values test. In addition, an outlier test is included to find anomalous values, and a repetition test to detect several identical consecutive values.*

A range test as well as a step check test was programmed to compare data with threshold values defined previously, and to compare temporal changes to step threshold values. These limit values were obtained from the own Weibull distribution, and shape and scale parameters of the distribution were estimated using the maximum likelihood method.

- *Spatial procedures, where data from more than one station was analysed. In this group an anomalous pattern check was included, as well as a correlation test.*

A flagging model was used with the purpose of evaluating each data's quality, so that after all the tests each measurement was labeled with a global mark ('good', 'suspicious' or 'bad') according to the result in the quality control procedures.

Consequently, a complete quality control program was developed, which can find irregularities and missing values in the data from the four stations and obtain a final mark for each observation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0615

EVALUACION DEL USO DE PANELES SOLARES COMO ELEMENTO DE SOMBREO EN INVERNADEROS

Miguel Muñoz-García¹, Irene Serrano², Carmen Alonso-García³, Nieves Vela⁴

¹E.U.I.T. AGRÍCOLAS INGENIERÍA RUAL, ²E.U.I.T. AGRÍCOLAS INGENIERÍA RUAL, ³CIEMAT, ⁴CIEMAT

Con el objetivo de ofrecer una alternativa a los productores de cultivo bajo invernadero, que no disponen de red eléctrica debido a su ubicación o que, simplemente, desean ser autosuficientes energéticamente, se ha estudiado el uso de módulos solares de capa fina, flexibles y de poco peso. Dichos módulos irían colocados en la cubierta del invernadero adaptándose así a distintas configuraciones en cuanto a forma. Esta alternativa es válida tanto para el caso de conexión a la red eléctrica como para aquellos que quieran el abastecimiento completo (aislada de la red). Se piensa también, en la posibilidad de que estos paneles sustituyan a malla de sombreo.

Para el estudio se eligieron dos módulos solares flexibles de silicio amorfo, de 6 m de largo y 0,45 m de ancho, totalmente opacos. Estos fueron colocados en un invernadero ubicado en el Vivero de Estufas de El Retiro, de Madrid. El invernadero es de tipo capilla, a un solo agua, con la cubierta orientada al sur y construido en acero, cristal y policarbonato.

Los estudios previos a la instalación de los módulos en el invernadero, determinaron que la forma idónea para su colocación sería sin separación entre ellos, pero sin coupar toda la cubierta, permitiendo la entrada de luz. En el interior, a lo largo de los seis metros de sombra que ofrecían los módulos se crearon dos zonas en las cuales se tomaron medidas de irradiancia en seis puntos de cada una a dos alturas diferentes. En la primera de las zonas, se retiró la malla de sombreo, dejando, únicamente, la sombra de los módulos, mientras que en la otra se mantuvo la malla.

Se han analizado los datos de irradiancia exterior e interior. A la vista de los mismos, se aprecia que los valores de irradiancia en el interior son mayores en los puntos más bajos debido a la forma de la sombra y a la entrada de luz por las ventanas. Sin embargo la diferencia de valores no fue tan alta como para impedir el desarrollo normal del cultivo. Extrapolando los datos de energía generada a un caso real, se puede llegar a la conclusión de que el uso de esta tecnología es una buena opción para los invernaderos dedicados a la planta de interior.

Evaluation of the use of solar panels as a component of shade in greenhouses

With the aim of offering an alternative to greenhouse crop producers, who do not have access to the electrical grid due to their location or in the case they just want to be energy self-sufficient, we have studied the use of thin-film solar modules, flexible and lightweight. These modules would be placed in the greenhouse's cover thus adapting to different configurations in terms of shape. This alternative is valid for the case of connection to the electricity grid and for those who want the full supply (isolated network). It could be also possible to replace the shade screen with these panels.

Two flexible solar modules based on amorphous silicon (a-Si) were chosen for the study. The size was 6 m long and 0.45 m wide, completely opaque. The modules were placed in a greenhouse located in El Retiro Park, Madrid. The greenhouse is chapel type, south facing deck and built in steel, glass and polycarbonate.

Previous studies determined that the ideal way for placement the modules would be no separation between them, but without taking the entire roof, allowing light to enter. Inside the greenhouse, the modules offered around six meters length of shade. The area for the experiment was divided in two zones in which irradiance measurements were taken at six points of each at two different heights. In the first zone, the shade screen was withdrawn, leaving only the shadow of the modules, while in the other part, the screen was maintained.

We analyzed data from external and internal irradiance. It was appreciated that the values of irradiance inside are larger in the lowest points due to the shape of the shade and the light input through the windows. However, the difference in values was not high enough to prevent the normal development of the crop. Extrapolating from power generated to a real case, we can conclude that the use of this technology is a good option for greenhouses dedicated to grow of inside plants.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0116

Determinación de propiedades mecánicas de Castanea sativa Mill. mediante ondas de ultrasonido y comparación con el método de compresión

Carlos Vázquez Vázquez¹, Manuel Guaita Fernández², Raquel Gonçalves³

¹UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LUGO INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO. 27002 LUGO, ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LUGO INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO. 27002 LUGO, ESPAÑA, ³UNIVERSIDAD DE CAMPINAS, FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA AV. CANDIDO RONDON, 501 - 13083310 BARÃO GERALDO, CAMPINAS, SÃO PAULO, BRASIL

La madera, para ser utilizada como material de construcción, necesita un proceso de ensayos bastante amplio para determinar sus propiedades mecánicas. Esto es debido a que la madera, como materia viva que es, presenta una heterogeneidad muy alta.

Los métodos de determinación de propiedades mecánicas no destructivos son una alternativa a los métodos tradicionales en los que las probetas de ensayo solamente se utilizaban una vez, entre estos métodos se encuentra el método de determinación de propiedades mecánicas mediante ondas de ultrasonido.

La madera presenta propiedades variables según la dirección con respecto a la fibra que se considere, en muchas ocasiones solamente se conoce el módulo de elasticidad longitudinal (EL) que es la propiedad más utilizada, mientras que, debido a los avances en los programas de cálculo de elementos finitos, en muchos proyectos es necesario conocer los módulos de elasticidad en la dirección tangencial y radial (ET y ER), así como los módulos transversales Longitudinal-Radial, Longitudinal-Tangencial y Radial-Tangencial (GLR, GLT, GRT) y los coeficientes de poisson en todas las direcciones (ν).

En este trabajo se determinaron las propiedades mecánicas en 13 probetas de Castanea sativa procedentes de 3 comunidades españolas, y se compararon en todas ellas con el método de flexión estática y en 3 de ellas con el método clásico de determinación de propiedades mecánicas mediante ensayos de compresión.

La matriz de rigidez [C] se obtuvo a partir de las velocidades de transmisión de onda medidas, según el tensor de christoffel, en este trabajo se obtuvo la matriz de rigidez para la especie, que puede ser utilizada en programas de cálculo mediante elementos finitos.

Una relación muy utilizada es la que se da entre el coeficiente de rigidez, CLL, y el módulo elástico obtenido mediante flexión, en este trabajo esta relación es de 0.89, muy buena comparada con otros trabajos. Además no hay diferencia estadística significativa al 95% de nivel de confianza entre el módulo elástico longitudinal obtenido por el método de ultrasonidos y por flexión estática.

Se comprobó si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante el método de ultrasonidos y el de compresión para 3 probetas, realizando diferencias de medias al 95% de nivel de confianza viendo que no existe diferencia significativa para ninguna constante entre ambos métodos, lo que hace de los ultrasonidos un muy buen método para determinar las propiedades mecánicas de la madera.

Determination of the Mechanical Properties of Castanea Sativa Mill. by Ultrasonic Wave Propagation and Comparison with the Compression Method

The wood, to be used as building material, requires an extensive process of testing to determine its mechanical properties. This is because wood, as a living matter, presents a very high heterogeneity.

Ultrasonic wave propagation is a nondestructive method for the determination of mechanical properties. Nondestructive methods are an alternative to traditional methods, in which each test specimen can be used just once.

As an orthotropic material, wood presents different properties according to the direction to the grain. Often, only the longitudinal Young's modulus (EL) is determined, but many projects, in order to the modern finite elements programs, require knowledge of the radial and tangential Young's moduli (ET and ER), the Longitudinal-Radial, Longitudinal-Tangential and Radial-Tangential shear moduli (GLR, GLT, GRT) and the Poisson's ratios for all planes (ν).

In this paper, the mechanical properties of 13 specimens of Castanea sativa from three different Spanish regions were determined. Ultrasonic results for all of them were compared with Young's modulus obtained by static bending and in three of them were compared with results obtained by the traditional compression method.

The stiffness matrix [C] is obtained from wave transmission speeds, using the Christoffel tensor, in this paper we obtained the stiffness matrix for the species that can be used in finite element programs.

A widely used relationship is the one between the stiffness coefficient, CLL, and the Young's modulus obtained by static bending, in this paper this relationship was 0.89, very good compared to other papers. Also no statistically significant difference at 95% level confidence was found between the longitudinal Young's modulus obtained by the ultrasonic method and by static bending.

The determination of all the elastic constants by compression testing and ultrasonic testing on three of the specimens did not reveal significant differences, at 95% level confidence, between both methods for any of the constants, what makes ultrasonic test a very good method to determine properties of wood.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0142

Analisis elastoplastico de pórticos planos de acero a dos aguas

Jose Javier Ferran Gozalvez¹, Carlos Ferrer Gisbert², Miguel Redon Santafe³, Francisco Javier Sanchez Romero⁴, Juan Bautista Torregrosa Soler⁵

¹UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N, ²UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N, ³UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N, ⁴UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N, ⁵UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N

El método de cálculo se basa en las recomendaciones del Federal Emergency Management Agency (FEMA-356 5.5.2.2.2. Nonlinear Static Procedure). Se realiza una adaptación del método a las prescripciones de la EAE. Se realiza previamente un análisis elástico y dimensionado de pórticos a dos aguas convencionales para cubiertas ligeras a base de perfil doble T.

El cálculo se realiza con fracciones monótonas crecientes de la carga introducida (step). Para cada step se realiza un cálculo elástico lineal hasta que en alguna rótula, las tensiones alcancen el límite elástico del acero, desarrollando deformaciones plásticas.

El objetivo es la aplicación futura de este método de análisis para este tipo estructural en situación de incendio. Se obtienen el proceso de formación de las rótulas plásticas, la carga de colapso y el tipo de colapso: por formación de un mecanismo parcial o completo de colapso, por alcanzarse las deformaciones plásticas máximas o por excesivas deformaciones de 2º orden.

The plastic design of steel portal frames according to the classical theory exhibits significant limitations regarding its practical use when checking the Limit State Design. However, the ultimate load of the structure can be calculated by the general method on nonlinear elastoplastic analysis. The calculation can be performed thanks to the continuous development of the structural analysis software and the recent prescriptions collected in the Spanish Steel Standard (EAE 19.5).

The calculation procedure is based on the recommendations of the Federal Emergency Management Agency (FEMA: Nonlinear Static Procedure). The FEMA methodology is adapted to the EAE Standard.

Firstly, the elastic structural design of two-pitched steel portal frames is performed. Secondly, the load is introduced step by step through monotonous growing stages. For each load step, the linear elastic approach detects the plastic hinges where stresses reach the yield strength developing plastic deformations.

The main goal of the research is the implementation of this methodology to structural fire design. The results show the gradual development of the plastic hinges of the structure. Also, the ultimate load of the structure is achieved. In turn, three different collapse modes are described: i) partial or complete collapse mechanism, ii) maximum plastic deformations, iii) excessive second -order deformations. Consequently, a final discussion assesses the whole procedure.

Elastoplastic analysis of double-pitched portal frames



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0180

PROPIEDADES MECANICAS DE MORTEROS DE SULFATO CALCICO ADITIVADOS Y ADICIONADO CON FIBRAS DE CARBONO

Joaquin Julian Pastor Perez¹, Jose Antonio Flores Yepes², Antonio Martinez Gabarrón³, Francisco Javier Gimeno Blanes⁴, Luis Moneo Peco⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ INGENIERIA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, CRTA. DE BENIEL, KM. 3.2 ,03312, ORIHUELA .ALICANTE, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ INGENIERIA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, CRTA. DE BENIEL, KM. 3.2 ,03312, ORIHUELA .ALICANTE, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ INGENIERIA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, CRTA. DE BENIEL, KM. 3.2 ,03312, ORIHUELA .ALICANTE, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ INGENIERIA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, CRTA. DE BENIEL, KM. 3.2 ,03312, ORIHUELA .ALICANTE, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ INGENIERIA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, CRTA. DE BENIEL, KM. 3.2 ,03312, ORIHUELA .ALICANTE, et al.

Antecedentes y Objetivos Los morteros a base de sulfato cálcico están teniendo un nuevo auge en la actualidad debido a sus destacadas propiedades tanto de resistencia al fuego como térmicas, y acústicas. Desarrollos para absorciones de ondas de presión entre otros, permiten obtener materiales que consideremos de nueva generación. El objetivo fundamental del presente trabajo es el de obtener resultados significativos comparando algunas propiedades mecánicas de morteros formados con yeso moreno aditivado mediante la adición de distintos porcentajes y longitudes de fibras de carbono. Fibras por otra parte impuestas en el mercado de la construcción como elemento de bajo coste y de rendimientos mecánicos adecuados. Estudiaremos la trabajabilidad de la mezcla, así como la necesidad de aporte de mayor o menor cantidad de agua. Además se evalúan las propiedades de: dureza superficial, resistencia a flexión, módulo de elasticidad, densidad del conjunto. Materiales y métodos Los materiales utilizados son: yeso moreno (yeso de construcción B1/8/2), agua de la red, aditivo para controlar la fluidez, tiempo de fraguado y trabajabilidad, y fibras de carbono de distintas longitudes (12, 25, 32, 50mm) y porcentajes según porcentaje en peso de mezcla (0.25, 0.50, 0.75, 1.5%). La propiedad ensayada ha sido: dureza Shore C, densidad, resistencia a flexión, módulo de elasticidad.

El método seguido es el definido por la Norma UNE-EN 13279-2 Marzo 2006 "Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2". Resultados Con la adición de fibras de carbono, se obtienen aumentos significativos de resistencia mecánica, llegando a alcanzar valores de 9,38N/mm² de resistencia a flexión frente a los 5.09 N/mm² de referencia de yeso aditivado sin fibras (Relación Agua /Yeso 0,5). Mejor comportamiento a deformación, elevada dureza Shore. El mejor resultado mecánico, se produce con el porcentaje compatible con la trabajabilidad del conjunto del 0.5% para fibras largas, pero es más homogéneo el comportamiento en fibras de longitudes menores 12 y 25mm Conclusiones Las aportaciones de fibras de carbono a una matriz de sulfato cálcico aditivado cuya relación agua/yeso sea de 0,5, hace aumentar las propiedades mecánicas significativamente, casi duplicando la resistencia mecánica. El mejor porcentaje compatible con la trabajabilidad se produce con fibras pequeñas de 12 y 25mm, sin embargo la mayor resistencia se ofrece a medida que aumenta la longitud, si bien hay una pérdida de homogeneidad debido a la dificultad de mezclar fibras largas y altos porcentajes.

MECHANICAL PROPERTIES OF MORTAR ADDITIVATED CALCIUM SULFATE AND ADDED CARBON FIBER

Background and Objectives Mortars based on calcium sulphate are nowadays having a growing tendency due to their outstanding properties such as their fire resistance and their thermal and acoustic properties. Mortars developed to absorb pressure waves, among others, allow the production of materials considered of new generation. The fundamental objective of this study is to obtain significant results by means of comparing some mechanical properties of the mortars made of brown plaster with the addition of different percentages and lengths of polypropylene fibres. The fibres are imposed by the building market as low-cost elements and appropriate mechanical performance. We will study the workability of the mixture as well the needed amount of water. In addition, we assess the following properties: superficial hardness, bending resistance, elasticity modulus, density and compressive strength. *Materials and methods* The materials used are brown plaster (gypsum building B1/8/2), water, flow control additive, setting time and workability, and carbon fibers of different lengths (12, 25, 32, 50mm) and percentages as weight percentage of mixture (0.25, 0.50, 0.75, 1.5%). The properties that have been tested are: Shore C hardness, density, flexural strength, modulus of elasticity. The method used is defined by the UNE-EN 13279-2 March 2006 "Building Gypsum binders and gypsum-based construction. Part 2". *Results* With the addition of carbon fibers significant increases mechanical strength have been obtained, reaching values of 9.38 N/mm² bending strength versus the reference of 9.5 N/mm² plaster additive without fibers (Ratio Water / Plaster 0, 5). Best deformation behavior, high Shore hardness. The best mechanical results have been obtained when the percentage support assembly workability raises to 0.5% long fibers, but the behavior is more homogenous for fiber lengths lower than 12 and 25mm. *Conclusions* The use of carbon fibers into a matrix of calcium sulfate whose ratio additivated water / plaster was 0.5, increases significantly the mechanical properties, and the strength nearly doubled. The best percentage compatible with workability occurs in small fibers 12 and 25mm, however the resistance is higher with increasing length, although there is a loss of homogeneity due to the difficulty of mixing high percentages of long fibers.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0181

Determinación experimental de los empujes del trigo almacenado en silos bajo diferentes condiciones de descarga.

Ángel Couto¹, Ángel Ruiz², Alberto Tascón³, Luis Herráez⁴, Pedro Aguado⁵

¹E.S.T.I. AGRARIA INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS AV. PORTUGAL, 41, 24071 LEON, ²E.S.T.I. AGRARIA INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS AV. PORTUGAL, 41, 24071 LEON, ³UNIVERSIDAD DE LA RIOJA DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN COMPLEJO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO. C/ MADRE DE DIOS, 51, 26006 LOGROÑO (LA RIOJA), ⁴E.S.T.I. AGRARIA INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS AV. PORTUGAL, 41, 24071 LEON, ⁵E.S.T.I. AGRARIA INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS AV. PORTUGAL, 41, 24071 LEON

Introducción En el mundo hay muy pocas instalaciones experimentales sobre silos a escala real, y son muy escasos los ensayos realizados en ellas. Por consiguiente, aún quedan muchos aspectos sin resolver que requieren más investigación con el fin de poder predecir de forma fiable el comportamiento del material almacenado en estos tipos de estructuras. En este trabajo se presentan los resultados de varios ensayos llevados a cabo utilizando un silo cilíndrico experimental para determinar las fuerzas de empuje ejercidas por el material almacenado.

Material y Métodos La estación de ensayo utilizada consiste básicamente en un silo cilíndrico de tamaño real equipado con células de carga. Dicha instalación nos ha permitido obtener la mayoría de los parámetros que rigen el comportamiento del material almacenado y, posteriormente, comparar y validar los diferentes modelos teóricos de cálculo y normas existentes. Los ensayos se realizaron con trigo, obteniendo resultados de presiones durante el llenado, en estado estático y durante la descarga. Además, se ensayaron diferentes tipos de flujo (kg / s) del material granular almacenado durante la descarga. También se analizó el efecto de las descargas parciales sobre dichas presiones. Los resultados finalmente se compararon con los obtenidos utilizando el Eurocódigo 1, parte 4.

Resultados y Conclusiones Los resultados obtenidos indican que en estado estático, las presiones en el interior del silo no son constantes, y que la variación de la velocidad de flujo durante la descarga no implica una variación de las presiones. También muestran que el estado de sobrepresión durante la descarga se debe principalmente a un incremento en el peso específico del material en determinadas zonas del silo y, en un grado mucho menor, a la dilatancia. Además, es también de destacar que los valores de presión obtenidos durante la descarga fueron superiores a los obtenidos utilizando el método de cálculo propuesto en el Eurocódigo.

Bibliografía [1] A. Couto, A. Ruiz, P.J. Aguado, Design and instrumentation of amid-size test station for measuring static and dynamic pressures in silos under different conditions — Part I: description, *Computers and Electronics in Agriculture* 85 (0) (2012) 164–173, (7//). [2] A. Ruiz, A. Couto, P.J. Aguado, Design and instrumentation of a mid-size test station for measuring static and dynamic pressures in silos under different conditions — Part II: construction and validation, *Computers and Electronics in Agriculture* 85 (2012) 174–187, (7//)

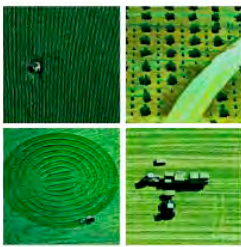
Experimental determination of the pressures exerted by wheat stored in silos under different conditions of discharge.

Introduction Very few experimental installations in the world have full-scale silos, and very few assays have been conducted on them. Consequently, numerous unresolved questions remain which require further research in order to be able to reliably predict the behaviour of the material stored in these kinds of structures. In this paper, we present the results of several assays conducted using an experimental cylindrical silo to determine the thrust forces exerted by the stored material on the walls.

Material and Methods The test station basically consists of a mid-scale cylindrical silo equipped with load cells. Such facility enabled us to obtain most of the parameters governing the behaviour of stored material and subsequently to compare and validate the different theoretical calculation models and existing standards. Assays were conducted with wheat, obtaining results for pressures during loading, in static state and during discharge. In addition, different flow rates (kg/s) of the granular material were tested during discharge. We also tested the effect of partial discharges on pressures. These results are compared with those obtained using the Eurocode 1, part 4.

Results and Conclusions The results obtained indicate that in static state, the pressures inside the silo are not constant, and that varying the flow rate during discharge does not entail an associated variation in pressures. They also show that the state of overpressure during discharge is mainly due to an increment in the unit weight of the material in certain areas of the silo and, to a much lesser extent, to dilatancy. Furthermore, the pressure values obtained during discharge were higher than those obtained using the calculation method proposed in Eurocode 1, part 4.

References [1] A. Couto, A. Ruiz, P.J. Aguado, Design and instrumentation of amid-size test station for measuring static and dynamic pressures in silos under different conditions — Part I: description, *Computers and Electronics in Agriculture* 85 (0) (2012) 164–173, (7//). [2] A. Ruiz, A. Couto, P.J. Aguado, Design and instrumentation of a mid-size test station for measuring static and dynamic pressures in silos under different conditions — Part II: construction and validation, *Computers and Electronics in Agriculture* 85 (2012) 174–187, (7//)



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0197

Análisis de la unión pilar-zapata en naves de hormigón prefabricado mediante modelos numéricos basados en el Método de Elementos Finitos

Fernando Molina Clemente¹, Hugo Malón Litago², F. Javier García Ramos³

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (HUESCA) , ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (HUESCA) , ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (HUESCA)

Introducción En edificación agroindustrial es habitual la utilización de pórticos de hormigón prefabricados en los que la cimentación se ejecuta in situ para después colocar los pilares y ejecutar la unión entre el pilar y la zapata. Es habitual la solución de ejecutar un hueco en la parte superficial de la zapata donde se introduce el pilar prefabricado, rellenándose el espacio entre ambos con mortero. El tipo de contacto que se establezca entre superficies de pilar y cáliz de zapata y la profundidad de introducción del pilar en el cáliz determinarán la rigidez de la unión, y por lo tanto su comportamiento más cercano a un empotramiento o a una articulación. El objetivo de este artículo ha sido analizar el grado de rigidez de la unión pilar-zapata por el sistema de cáliz de superficies lisas mediante modelos numéricos basados en el método de los elementos finitos (MEF).

Metodología Se han realizado una serie de modelos del conjunto pilar-zapata analizando el pilar como una pieza unida a la cimentación y libre en cabeza, sometido a diferentes cargas y con distintas profundidades de introducción del pilar en la cimentación. Se han analizado mediante 8 series de profundidades de introducción del pilar en la zapata: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, y 800 mm. En cuanto a las cargas exteriores, se han realizado combinaciones de dos cargas axiales de 0 y 200 kN junto con 6 cargas laterales de 0, 2, 3, 4, 5, y 6 kN/m.

Resultados Los resultados obtenidos indican que, en cuanto a deformación y flecha máxima, el comportamiento de los modelos está determinado por el tipo de unión entre el pilar y la zapata y por la profundidad de introducción del pilar en la misma.

Los desplazamientos en el pilar en todos los modelos son mayores cuanto mayores son las cargas laterales aplicadas y menor la profundidad de empotramiento (nudo menos rígido). Como ejemplo, la tabla 1 muestra las deformaciones obtenidas en la sección superior del pilar para las diferentes profundidades de introducción del pilar en la zapata considerando un caso de cargas concreto.

Longitud de introducción del pilar en el cáliz de la zapata (mm)	Deformación(mm)
100	21,91
200	13,85
300	10,62
400	9,17
500	8,58
600	8,31

Tabla 1.- Deformaciones para el caso de carga $N = 0$ kN. y $q=6$ kN/m

Analysis of the behavior of isolated foundation-column connection in precast concrete structures by using the Finite Element Method

Introduction The use of concrete frames in which the foundation is connected with the columns by performing a hole in the surface of the footing where the precast column is introduced and the space between them is filled with cement mortar. The type of contact established between the surfaces (column and footing) and the depth of insertion of the column in the footing determine the stiffness of the joint.

The aim of this paper is to analyze the degree of stiffness of the column-footing connection buy using numerical models based on the Finite Element Method (FEM). Methodology The numerical models have been developed analyzing the pillar-footing connection like a piece attached to the foundation and head free, under different loads and different depths of introduction of the pillar in the foundation. 8 series of introduction depths have been analyzed: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, and 800 mm. As for the external loads, combinations of two axial loads (0 and 200 kN), and 6 lateral loads (0, 2, 3, 4, 5, and 6 kN/m) have been considered. **Results** The results indicate that, in terms of deformation and maximum deflection, the behavior of the models is determined by the depth of insertion of the column on the footing. The joint stiffness increases with the depth of column insertion in the footing. Displacements of the pillar in all models are higher the greater the lateral loads applied and lower insertion depth. As an example, Table 1 shows the deformations obtained at the top of insertion depth (mm)

Insertion Depth (mm)	Column displacement (mm)
100	21,91
200	13,85
300	10,62
400	9,17
500	8,58
600	8,31

Table 1.- Column displacements. Load case: $N = 0$ kN; $q=6$ kN/m



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0221

Análisis estructural de invernaderos: alternativas en invernaderos multitunel.

Pablo Vidal López¹, Maria Soledad Fernández García²

¹ESC. ING. AGRARIAS (UNIV. EXTREMADURA) ING. DEL MEDIO AGRON. Y FORESTAL AVDA ADOLFO SUAREZ S/N BADAJOZ, ²ESC. ING. AGRARIAS (UNIV. EXTREMADURA) ING. DEL MEDIO AGRON. Y FORESTAL AVDA ADOLFO SUAREZ S/N BADAJOZ

El invernadero multitunel es uno de los invernaderos comerciales más empleados en España y otros países mediterráneos. Existen diversos trabajos relacionados con la estructura de invernaderos, aunque generalmente estas son analizadas desde un punto de vista descriptivo (von Elsner et al. 2000a, von Elsner et al. 2000b).

En este trabajo se analizan tres alternativas estructurales de invernaderos multitunel, incluyendo sus cimentaciones, con el objetivo de calcular su precio por metro cuadrado.

Las tres alternativas estructurales se analizaron por medio un análisis matricial en 2º orden considerando la estructura en 3 dimensiones, de modo que tiene en cuenta la influencia de los elementos estructurales contenidos en el plano de la estructura y los perpendiculares al plano de la estructura (correa, canalón y tornapunta).

Para el cálculo matricial de las estructuras se ha desarrollado un programa en Matlab, en el que se eligen las cargas y perfiles en función de la ubicación del invernadero, se calcula la estructura y cimentación y se muestran los resultados del coste por metro cuadrado así como se informa del cumplimiento de las comprobaciones de secciones y barras de acuerdo con el Eurocódigo 3.

En relación con las tres alternativas estructurales, estas variaciones se consiguen mediante la modificación del diseño del invernadero tomado como base: a) eliminando elementos estructurales b) modificando la separación entre los pórticos y aumentando la rigidez del canalón y correas.

Structural analysis of greenhouses: alternatives in multi-tunnel greenhouses.

The multi-tunnel greenhouse is one of the most widely used commercial greenhouses in Spain and other Mediterranean countries. There are several works related to the structure of greenhouses, but generally these are analyzed from a descriptive point of view (von Elsner et al. 2000a, von Elsner et al. 2000b).

In this work we analyze three structural alternatives of multitunnel greenhouses, including its foundations, in order to calculate the price per square meter.

The three structural alternatives were analyzed using an analysis matrix 2nd order considering the structure in three dimensions, so that takes into account the influence of the structural elements contained in the plane of the structure and perpendicular to the plane of the structure (purlin, gutter and stay).

A computer program for the matrix analysis has been developed using Matlab, in this program the user chooses the loads and profiles to consider depending on the area in which it is applied, calculates the structure and foundation and shows (i) the cost per m² of greenhouse; (ii) reports the cross-section and member verifications according to the ultimate limit state of the Eurocode 3.

In relation to the three structural alternatives, these variations are achieved by the modification of the greenhouse design taken as a basis: a) eliminating structural elements b) modifying the separation between frames increasing the rigidity of the gutter and purlins.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0230

INCREMENTO DE LA RESISTENCIA EN FORJADOS REALIZADOS CON MATERIALES MEDIOAMBIENTALMENTE SOSTENIBLES DE YESO Y CAÑA COMUN (Arundo donax L.)

Antonio Martínez Gabarrón¹, José Antonio Flores Yepes², Joaquín Julián Pastor Pérez³, Francisco Javier Gimeno Blanes⁴, José Manuel Berná Serna⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ INGENIERIA CTRA BENIEL, KM 3,2 ORIHUELA (ALICANTE) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, et al.

Antecedentes y Objetivos El yeso con la caña común (Arundo donax L.), como integrante de forjados resistentes en las construcciones tradicionales del Sur y Levante de la península ibérica, se ha utilizado ampliamente desde hace varios siglos, con resultado muy aceptable, si bien en los últimos años ha quedado en desuso, siendo sustituido por otros materiales, principalmente por el hormigón armado. Siguiendo los objetivos de una construcción medioambientalmente sostenible, con preferencia por el empleo de materiales poco consumidores de energía, autóctonos y más respetuosos con el medio ambiente, se enmarca el presente trabajo, que trata de continuar con la recuperación del uso de estos materiales: el yeso y la caña común (Arundo donax L.) En esta investigación, se han ensayado diversas modificaciones en el diseño de forjados de yeso y caña común (Arundo donax L.), respecto del diseño tradicional, que generen un incremento de su capacidad portante.

Materiales y métodos Los materiales utilizados son: yeso moreno (yeso de construcción B1/8/2), agua de la red y elementos de caña común (Arundo donax L.) de distintos tipos, tamaños y con diversas manipulaciones. Además de estos materiales básicos, en algunos de los ensayos se han empleado materiales adicionales, como áridos, etc. La propiedad ensayada ha sido la resistencia a flexión, utilizando para ello una máquina universal de ensayos. El método seguido es el definido por la Norma UNE-EN 13279-2 Marzo 2006 "Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2". Se han ensayado series de probetas testigo de solo yeso, series realizadas según el diseño tradicional de estos forjados, y otras con modificaciones sobre dicho diseño, para comparar con éste.

Resultados La serie representativa del uso tradicional arroja una media de tensión de rotura a flexión de 2,47 N/mm². Se han encontrado mejoras de un 36,0 % para el diseño con árido adherido a la caña; de un 81,4% para el diseño que emplea media caña; y de un 116,2% cuando se emplea caña con hendiduras en la zona superior.

Conclusiones Con ciertas modificaciones en el diseño de las secciones de forjados de yeso y caña común (Arundo donax L.), podemos obtener mejoras en la resistencia de éstos que nos permitan, por un lado incrementar la seguridad, y por el otro disminuir las cantidades de material necesario, lo que redundará en un menor consumo de material y en un aligeramiento de las estructuras.

STRENGTH IMPROVEMENT IN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE SLABS MADE OF PLASTER AND COMMON REED (Arundo donax L.)

Background and Objectives

The plaster mixture with common reed (Arundo donax L.), as a construction element specially for slabs developments, has been widely used for centuries in South and East of the Iberian, with quite acceptable result, although in recent years it has been replaced by other materials such as concrete. With the aim of developing an environmentally sustainable construction, by implementing lower energy consumption processes, and using autochthonous and more respectful materials from an environmental point of view, this work elaborates on the use of plaster and common reed (Arundo donax L.), as a way to recover this second disused raw material. In order to increase the final load capability of, traditional structures of plaster and common reed, a wide variety of design modifications are evaluated in this research.

Materials and methods *The materials used are: brown plaster (B1/8/2 plaster used in construction industry), water domestic water network and different types, and sizes of common reed rods'. Besides mentioned materials, it was also evaluated the arid contribution in a number of tests samples. The bending test was performed for all design structures, using a universal testing machine. UNE-EN 13279-2 March 2006 "Building Gypsum binders and gypsum-based construction. Part 2" was the method used for the carried out of all tests. The mentioned method was applied to a serial of test-samples. In particular it was tested the following sample designs: only plaster; traditional common reed and plaster mixture, and a wide range of different proportions of traditional mixture and arids.*

Results *The traditional structure series showed a mean break load test of 2.47 N/mm². It was found a 36.0% improvement in the suggested structure including arids attached to rods, 81.4% increase in performance for the structure-design of half-round, and a 116.2% when using cane with clefts in the upper side.*

Conclusions

Applying certain modifications in the design of slabs sections made of plaster and cane, showed significant improvements in terms of strength. This result will allow on the one hand, increase the security, and on the other reduce the amounts of material required, resulting in lower material consumption and a lightening of structures.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0235

MEJORAS EN LOS MECANISMOS DE ROTURA EN FORJADOS DE MATERIALES MEDIOAMBIENTALMENTE SOSTENIBLES DE YESO Y ARUNDO DONAX)

Antonio Martínez Gabarrón¹, José Antonio Flores Yepes², Joaquín Julián Pastor Pérez³, Francisco Javier Gimeno Blanes⁴, José Manuel Berná Serna⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ INGENIERIA CTRA BENIEL, KM 3,2 ORIHUELA (ALICANTE) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, et al.

Antecedentes y Objetivos El yeso junto con la caña común (Arundo donax L.), como integrante de forjados resistentes en las construcciones tradicionales del Sur y Levante de la península ibérica, se ha utilizado ampliamente desde hace varios siglos, con un resultado muy aceptable, si bien en los últimos cincuenta años ha quedado en desuso, siendo sustituido por otros materiales, principalmente por el hormigón armado. Siguiendo los objetivos marcados por una construcción medioambientalmente sostenible, basada en la preferencia por el empleo de materiales poco consumidores de energía, autóctonos, etc., y en definitiva más respetuosos con el medio ambiente, se enmarca el presente trabajo, que trata de continuar con la recuperación del uso de los mencionados materiales: el yeso y la caña común (Arundo donax L.) En la presente investigación, se han estudiado diversas modificaciones en el diseño de forjados de yeso y caña común (Arundo donax L.), respecto del diseño tradicional, que mejoran los mecanismos de rotura aumentando la seguridad.

Materiales y métodos Los materiales utilizados son: yeso moreno (yeso de construcción B1/8/2), agua de la red y elementos de caña común (Arundo donax L.) de distintos tipos, tamaños y con diversas manipulaciones. Además de estos materiales básicos, en algunos de los ensayos se han empleado materiales adicionales (cáñano, esparto, etc). La propiedad ensayada ha sido la resistencia a flexión, utilizando para ello una máquina universal de ensayos. El método seguido es el definido por la Norma UNE-EN 13279-2 Marzo 2006 "Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo".

Se han ensayado series de probetas testigo de solo yeso, series realizadas según el diseño tradicional de los forjados de yeso y caña común (Arundo donax L.), y otras con modificaciones sobre dicho diseño para comparar con éste.

Resultados Mientras el uso tradicional presenta un tipo de rotura "frágil", el diseño con media caña presenta "rotura frágil mantenida"; los que emplean caña perforada o hilo de cáñamo con ésta, rotura "frágil reforzada"; y el que incorpora fibras de esparto con la caña, rotura "dúctil".

Conclusiones Realizando modificaciones en el diseño de las secciones, o empleando materiales adicionales, podemos alterar los mecanismos de rotura de los elementos de yeso y caña común (Arundo donax L.), disminuyendo su fragilidad y por tanto mejorando la seguridad estructural de este tipo de materiales.

IMPROVEMENT IN THE BREAKAGE MECHANISM FOR BUILDINGS SLABS BY USING ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE MATERIALS WITH PLASTER AND ARUNDO DONAX.

Background and objectives: The plaster mixture with common reed (Arundo donax L.), as a construction element specially for slabs developments, has been widely used for centuries in South and East of the Iberian, with quite acceptable result, although in recent years it has been replaced by other materials such as concrete. With the aim of developing an environmentally sustainable construction, by implementing lower energy consumption processes, and using autochthonous and more respectful materials from an environmental point of view, this work elaborates on the use of plaster and common reed, as a way to recover this second disused raw material. In order to improve the strength properties and safety, a number of modifications of traditional designs are developed in this study including these two raw materials. The breakage of resulting material is evaluated in this study.

Material and methods The materials used are: brown plaster (B1/8/2 plaster used in construction industry), water domestic water network and different types, and sizes of common reed rods. Besides mentioned materials, it was also evaluated the arid contribution in a number of tests samples. The bending test was performed for all design structures, using a universal testing machine. UNE-EN 13279-2 March 2006 "Building Gypsum binders and gypsum-based construction. Part 2" was the method used for the carried out of all tests. According to mentioned method, series of trials were tested. It was tested the following structured samples: only plaster, traditional mixture of common reed and plaster, and a wide range of different proportions of mixture of these traditional raw materials.

Results While the traditional designs presented a standard fragile-breakage, the use of half-rounds presented a sustained fragile-breakage. Additionally in the cases where perforated rods were used and/or hemp threads were incorporated as part of the design, it was showed a "reinforced fragile breakage". Finally, when esparto-fibers were added in the mixture, a ductile breakage was the resulting pattern.

Conclusions The incorporation of additional raw materials into the mixture, and/or the use of new designs such as different sections, conferred to the final structure new properties as from a destructive test are concerned. The new structure overperformed the traditional designs, showing an important decrease in fragility, and therefore improving the structural safety of final result.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0238

OPTIMIZACIÓN DEL ACARTELAMIENTO DE PÓRTICOS DE NUDOS RÍGIDOS EN FUNCIÓN DE SU GEOMETRÍA

Carlos Neumeister Peguero¹, Pablo Galletero Montero²

¹E. T. SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE ALBACETE DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA UCLM. AVDA ESPAÑA S/N; 02071-ALBACETE, ²E. T. SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE ALBACETE DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA UCLM. AVDA ESPAÑA S/N; 02071-ALBACETE

El pórtico de nudos rígidos ha terminado imponiéndose como estructura de referencia en las edificaciones de uso agrario, debido al espacio diáfano total que genera en su interior y a la simplificación del proceso de ejecución respecto a otros tipos de estructuras.

Esta tipología estructural presenta una distribución de esfuerzos irregular, con una especial concentración de momentos flectores en los nudos del mismo y una gran tendencia a la deformabilidad. El empleo de cartelas de refuerzo en los nudos del pórtico, permite realizar un dimensionamiento variable que se adapta a la variabilidad de la distribución de esfuerzos de la estructura y reduce su deformabilidad, lográndose de este modo la optimización en el dimensionamiento.

Las secciones clave más propicias para el refuerzo mediante cartelas son: base del pilar, cabeza del mismo, arranque del dintel y cumbra, comprobándose en la práctica que la eficacia del comportamiento de dichas cartelas varía en función de la geometría del pórtico. Resulta, por tanto, de gran interés disponer de criterios de diseño claros que permitan seleccionar las cartelas realmente eficaces, ya que el uso indiscriminado de todas ellas puede llegar a resultar incluso antieconómico.

Para abordar el tema, se evalúa la influencia de tres variables: luces entre 10 y 30 m, alturas de pilar entre 4 y 7 m e inclinaciones de cubierta entre 5% y 30°, generándose un total de 480 casos. El cálculo de las estructuras se ha realizado de acuerdo con las vigentes normativas CTE y EAE y, para cada uno de los casos se ha obtenido el diseño del acartelamiento y el dimensionamiento óptimo.

El análisis de los resultados muestra una progresión en la posición óptima de las cartelas a medida que cambia la geometría de los pórticos. La variable más importante es el ángulo de cubierta, disminuyendo la necesidad de cartelas en los nudos según aumenta la pendiente en los dinteles. A la vez, se necesita mayor número de cartelas cuanto mayor es la luz del pórtico. La altura de pilar es la variable que menos afecta a estas estructuras. Por tanto, pórticos muy planos con grandes luces y elevadas alturas requerirán más cartelas que el resto.

Como fruto del trabajo, se propone una serie de ábacos que permiten conocer a priori las cartelas ideales de un pórtico en función de su geometría, herramienta de gran utilidad a la hora de proyectar una estructura de este tipo.

OPTIMIZATION OF GUSSETED RIGID FRAMES BY THEIR GEOMETRY

Rigid frames has finally established as a widely used structure in buildings for agricultural use, due to the great open space built inside and because of its simple implementation process.

This structural typology has an irregular efforts distribution, with a significant concentration of bending moments at its nodes and a big tendency to deformation. The use of gussets at the nodes of the frame allows a variable sizing adapted to the variability of the efforts distribution of the structure and reduces its deformability, achieving, as a consequence, the optimization in the sizing.

The susceptible areas to need reinforcement gussets are: base of the pillar and its head, the starting point of the rafter and ridge beam, demonstrating in practice that the effectiveness of these gussets varies depending on the geometry of the frame. It is therefore of great interest to have clear design criteria so that a selection of the truly effective gussets can be made because the indiscriminate use of all of them can be even uneconomic.

To tackle the issue, we evaluated the influence of three variables: spans between 10 and 30 m, pillar's height between 4 and 7 m and roof steepness between 5% and 30°, coming to a final amount of 480 cases. The calculation of the structures was made in accordance with the current regulations CTE and EAE and, for each of the cases is obtained the gusseted structure design and optimum sizing.

The analysis of the results shows a progression in the optimum positions of the gussets as the geometry of the frames changes. The most important variable is the roof angle, which reduces the need for gussets at the nodes as the slope increases in the beam. In addition, higher frame span requires a higher number of gussets. The pillar height is the variable that affects the least these structures. Therefore, very flat frames with large spans and high height require more gussets than the other cases.

As a result, we propose a series of abacuses that allow knowing beforehand the best gussets of a frame depending on their geometry, a useful tool when designing a structure of this type.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0411

Desarrollo de un método simplificado para el diseño de anillos de viento en silos metálicos

César Navarro¹, Eutiquio Gallego², José María Fuentes³, Francisco Ayuga⁴

¹E T S I AGRÓNOMOS DE MADRID, ²E U I T AGRÍCOLA DE MADRID BIPREE RESEARCH GROUP, ³E T S I AGRÓNOMOS DE MADRID BIPREE RESEARCH GROUP, ⁴E T S I AGRÓNOMOS DE MADRID BIPREE RESEARCH GROUP

Desde hace siglos se han construido silos para almacenaje de granos, pero hasta mediados del siglo XIX no se construyeron con fines comerciales (Safarian and Harris 1985). Desde entonces, su uso se ha hecho más extensivo, siendo de gran importancia para el funcionamiento de muchas industrias. Las ventajas constructivas y sus costes relativamente bajos, han convertido a los silos metálicos en una importante alternativa dentro del campo del almacenaje de materiales granulares. Los silos metálicos más económicos son los de forma circular pero en su diseño han de tenerse en cuenta las presiones no uniformes debidas a cargas de viento (Song 2004).

Las cargas de viento representan un importante peligro de pandeo para estas estructuras cuando están vacías o parcialmente llenas (Chen and Rotter 2012). La solución que se emplea para evitar este riesgo es dotar a la estructura de los rigidizadores conocidos como anillos de viento. Estos elementos se montan en la estructura cuando las presiones de viento no pueden ser soportadas solamente por el conjunto de la chapa y los montantes (Scalabrin 2008).

No existe un procedimiento normalizado para la distribución de los anillos de viento en el cuerpo de los silos, por lo que para calcular la carga crítica de pandeo, como paso previo para determinar la necesidad de los anillos de viento, se emplean normalmente teorías simplificadas como la desarrollada por la empresa Butler Manufacturing Company, basada en el cálculo de carga crítica de pandeo para chapas sometidas a presión uniforme externa conforme a la fórmula de Von Mises (Scalabrin 2008).

Partiendo de estos trabajos anteriores, se presenta en esta comunicación un procedimiento para determinar la necesidad de los anillos de viento, su número y su distribución más efectiva en el cuerpo del silo, sin necesidad de realizar cálculos más exhaustivos con métodos numéricos.

CHEN, L. and ROTTER, J.M., 2012. Buckling of anchored cylindrical shells of uniform thickness under wind load. *Engineering Structures*, 41(0), 199-208.

SAFARIAN, S.S. and HARRIS, E.C., 1985. Design and construction of silos and bunkers. United States of America.: Van Nostrand Reinhold Company Inc.

SCALABRIN, L.A., 2008-last update, Dimensionamento de silos metálicos para armazenagem de grãos. Available: <http://hdl.handle.net/10183/15834>.

SONG, C., 2004. Effects of patch loads on structural behavior of circular flat-bottomed steel silos. *Thin-Walled Structures*, 42 (11), 1519-1542.

Development of a simplified procedure for design of windrings in steel silos

For centuries, silos have been built for grain storage, but not until nineteenth century they were built for commercial purposes (Safarian and Harris 1985). Since then, its use has become more extensive, being of great importance for many industries.

The structural advantages and relatively low costs have made steel silos an important alternative for the granular material storage. Circular shape steel silos are among the most economical, but its design must take into account non-uniform pressures due to wind loads (Song 2004).

Wind loads mean an important danger of buckling for empty or only partially filled silos (Chen and Rotter 2012).

To avoid this risk, the silo is provided with stiffeners, known as windrings. These rings are built in the silo when wind loads cannot be supported by both, shell and vertical stiffeners (Scalabrin 2008).

There is not a standard procedure for windrings distribution in the body of silos, so to calculate critical buckling load, first step to determining the need of windrings, is usually employed simplified theories such as the one developed by Butler Manufacturing Company, which is supported on the critical buckling load for shells carrying external uniform pressure according to the formula of Von Mises (Scalabrin 2008).

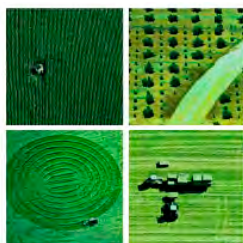
Taking into account these previous works in this paper is presented a general and simple method to determine whether windrings are necessary, their number and their more effective distribution in the body of the silo, without more extensive numerical calculations.

CHEN, L. and ROTTER, J.M., 2012. Buckling of anchored cylindrical shells of uniform thickness under wind load. *Engineering Structures*, 41(0), 199-208.

SAFARIAN, S.S. and HARRIS, E.C., 1985. Design and construction of silos and bunkers. United States of America.: Van Nostrand Reinhold Company Inc.

SCALABRIN, L.A., 2008-last update, Dimensionamento de silos metálicos para armazenagem de grãos. Available: <http://hdl.handle.net/10183/15834>.

SONG, C., 2004. Effects of patch loads on structural behavior of circular flat-bottomed steel silos. *Thin-Walled Structures*, 42(11), 1519-1542.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0462

COMPORTAMENTO DA VELOCIDADE DE AR EM AVIÁRIO DARK HOUSE COM DEFLETORES

Paulo Giovanni De Abreu¹, Valeria Maria Nascimento Abreu², Vivian Feddern³, Giovanni Casagrande⁴, Renam Gemi⁵,

¹EMBRAPA SUÍNOS E AVES PESQUISA BR 153 KM 110 CONCÓRDIA-SC BRASIL, ²EMBRAPA SUÍNOS E AVES PESQUISA BR 153 KM 110 CONCÓRDIA-SC BRASIL, ³EMBRAPA SUÍNOS E AVES PESQUISA BR 153 KM 110 CONCÓRDIA-SC BRASIL, ⁴UNIVERSIDADE DO CONTESTADO - UNC CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL CONCÓRDIA, SC - BRASIL, ⁵UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO JOAÇABA, SC - BRASIL, et al.

A avicultura de corte tem adotado dispositivos para uniformizar e melhorar a distribuição do fluxo de ar à altura das aves sendo esses, denominados de defletores. Dessa forma, objetivou-se avaliar a velocidade do ar em aviário dark house com defletores de 0,40 m fixados no forro. O sistema de resfriamento estava localizado em uma das extremidades do aviário e era composto de tijolos furados e bicos aspersores de água. Na extremidade oposta ao sistema de resfriamento foram instalados oito exaustores de três pás, acionados com correia dentada e lisa. A velocidade do ar foi coletada com anemômetro digital no centro e no sentido longitudinal do aviário a altura de 0, 1, 1, 2,2 e 2,6 m do piso, no total de 108 pontos. Essas coletas foram realizadas nos quatro estágios de acionamento dos exaustores sendo: estágio 1 (2 exaustores); estágio 2 (4 exaustores); estágio 3 (6 exaustores) e estágio 4 (8 exaustores). A partir dos dados de ventilação coletados em cada ponto foram confeccionados mapas de isotermas utilizando o software SURFER. A vazão de ar foi medida em nove pontos de cada modelo de exaustor. Durante a coleta dos dados de velocidade do ar com os exaustores acionados em cada estágio foi medido o diferencial de pressão entre o ambiente interno e externo do aviário em três setores: na placa evaporativa, no centro e nos exaustores. A velocidade do ar foi uniforme ao longo do aviário, sendo maior na região próxima aos exaustores. No estágio 1, considerado como região de pinteiro, a ventilação se apresentou com valor de 0,4 à 0,6 m/s. À medida que as aves crescem, a necessidade de renovação aumenta sendo os valores máximos alcançados com o uso dos defletores foram de 3 m/s. Na região de entrada de ar a ventilação se apresentou com valores baixos variando de 0 à 0,8 m/s, devido aos aspectos construtivos do sistema de resfriamento por meio de pad cooling de tijolos e pela capacidade dos exaustores de 442 m³/min para correia lisa, 480 m³/min para correia dentada na posição frontal e 565 m³/min para correia dentada na posição lateral. Os maiores valores de diferencial de pressão foram encontrados no estágio 1 no setor da placa evaporativa e no meio do aviário, sendo 0,22 hPa. Os defletores foram capazes de desviar o fluxo de ar para baixo à altura das aves sendo mais eficientes quando esses estavam mais próximos.

AIR SPEED BEHAVIOR IN DARK HOUSE SYSTEM WITH DEFLECTORS

The poultry industry has adopted devices to standardize and enhance air flow distribution according to poultry height denominated deflectors. This work aimed at evaluating air speed over dark house system with 0.40 m deflectors set in the ceiling. The cooling system was located at one end of the poultry house and consisted of hollow bricks and sprinkler water. At the opposite end to the cooling system eight 3-blade exhausters were installed, powered by timing belt and serpentine belt. The air speed was measured with digital anemometer in the center and in the longitudinal direction of the housing at 0, 1.1, 2.2 and 2.6 m height from the floor, totaling 108 points. These assays were performed in four stages: stage 1 (2 exhausters) stage 2 (4 exhausters) stage 3 (6 exhausters) and stage 4 (8 exhausters). From the data collected at each vent point isotherm maps were constructed with the aid of SURFER software. Air flow was measured in nine points from each exhauster model. During data collection air speed with the exhausters' onset at each stage was measured by differential pressure between the internal and external environment of the housing in three sectors: in the evaporative pad, in the center and on exhausters. Air speed was uniform along the housing, being higher in the regions closer to the exhausters. In the first stage, considered as the brooding region, ventilation was found to be 0.4 to 0.6 m s⁻¹. As birds grow the need for renewal increases being 3 m s⁻¹ the maximum value achieved with the use of deflectors. In the region of the air inlet, ventilation showed low values ranging from 0 to 0.8 m s⁻¹, due to constructive aspects of the cooling system through brick evaporative cooling pads and also the exhausters' capacity of 442 m³ min⁻¹ for serpentine belt, 480 m³ min⁻¹ for timing belt in the frontal position and 565 m³ min⁻¹ for timing belt in lateral position. The higher differential pressure value (0.22 hPa) was obtained in stage 1 in the evaporative pad and in the center. Deflectors were able to divert the air flow down the poultry height being more efficient when these deflectors were closer.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0473

Ensayo para calcular tensiones y deformaciones en la estructura del techo de un silo metálico de 18,34m de diámetro

Alvaro Ramirez Gomez¹, Eutiquio Gallego², José María Fuentes Pardo³, Carlos González Montellano⁴, Carlos Javier Porras Prieto⁵,

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EXPRESIÓN GRÁFICA INDUSTRIAL EUIT INDUSTRIAL. C/RONDA DE VALENCIA 3, 28012 MADRID,

²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA I.T. AGRÍCOLA EUIT AGRÍCOLA. AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CONSTRUCCIÓN Y VÍAS RURALES ETSI AGRÓNOMOS, AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID, ⁴WESTEEL, ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID INGENIERÍA RURAL ETSI AGRÓNOMOS, AVDA. COMPLUTENSE S/N, 28040

MADRID, et al.

Los silos metálicos de gran diámetro requieren la disposición de una estructura en su parte superior para permitir la fijación de las chapas que forman la cubierta del silo. Esta estructura está formada por un sistema reticular de vigas radiales y circunferenciales que desempeñan diversas funciones. Los modelos de cálculo que se emplean asumen la existencia de ciertos supuestos de comportamiento que luego deben verificarse en la práctica. Por esta razón, se diseñó un experimento para obtener las tensiones y desplazamientos verticales producidos en distintos elementos de la estructura del techo de un silo de 18,34 m de diámetro, con objeto de validar los resultados proporcionados por modelos de cálculo numérico. La instrumentación de un silo de estas dimensiones resulta bastante compleja, y requiere tener en cuenta numerosos factores como la selección representativa de los puntos de carga aplicados sobre el techo, la comprobación de las cargas transmitidas o la instalación de los dispositivos adecuados para poder registrar las mediciones necesarias.

En los distintos ensayos realizados llegaron a aplicarse cargas sobre la estructura hasta en 54 puntos simultáneamente, mediante el uso de cintas tensoras (eslingas). La comprobación de la carga aplicada se realizó con el uso de 8 dinamómetros. Por otro lado, los desplazamientos verticales sufridos por la estructura, sometida a carga, se comprobaron en 3 puntos alineados con el uso de flexímetros ASM tipo A-WS10-100-R1K-L10, y las tensiones se dedujeron a partir de la instalación de 8 galgas extensométricas en 4 vigas opuestas de la estructura. Las lecturas procedentes de las galgas extensométricas y de los flexímetros fueron registrados mediante el uso de dataloggers.

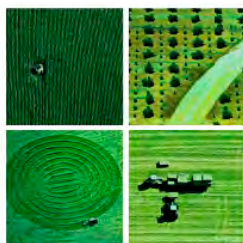
Los resultados obtenidos con los ensayos fueron comparados con los calculados con un programa de cálculo de estructuras mediante el cual se realizó un modelo tridimensional. Se observó una buena concordancia en los resultados, siempre que se cumplieran las hipótesis de partida del modelo. El ensayo permitió detectar la presencia de ciertas anomalías en el funcionamiento de algunos elementos del silo, que fueron corroboradas con los modelos de cálculo.

Tests for the determination of strains and stresses in the roof structure of a silo 18.34 m in diameter

Large diameter steel silos need a structure to assemble the sheets that forms the silo roof. This structure is made of radial and circumferential beams that form a reticulated network and accomplish different functions. On the other hand, numerical models developed to analyse the mechanical behaviour of the elements in the roof structure assume several hypothesis that have to be experimentally checked. This is the reason why an experimental setup was designed in order to obtain the strains and stresses in different components of the roof structure of a silo 18.34 m in diameter. The experimental results were compared to those obtained by the numerical models.

The instrumentation of large silos is very complex, and it requires taking into account many factors, e.g., the places for load application, the verification of the magnitude of the loads applied or the use of adequate equipment for measuring. Different tests were carried out in the roof structure, and loads were applied by using slings at 54 different places. The magnitude of the loads was checked by using 8 dynamometers. On the other hand, the vertical displacements of the loaded structure were measured in 3 different places by using ASM cable actuated position sensors model A-WS10-100-R1K-L10, and stresses were calculated from the measurements of 8 strain gauges placed in 4 radial beams of the roof structure. The electrical signals of all sensors were registered and interpreted by using two different data-loggers.

The results of the experimental tests were compared to those obtained with a numerical model. It was observed a good agreement between both sets of results, if the initial hypothesis of the model were right. The experiments detected some malfunctions in elements of the roof structure, which were also verified with the numerical models.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C084

Avaliação do teor de clorofila em variedades de morangos submetidos em lâminas de irrigação no período de entressafra

João Batista Ribeiro Da Silva Reis¹, Mário Sérgio Carvalho Dias², Jean Renovato Dias³, Ariane Castricini⁴,
Alnusa Maria De Jesus⁵,

¹EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS BRASIL PESQUISA RODOVIA MGT 122 KM 155 CEP 39525-000 NOVA PORTEIRINHA-MG BRASIL, ², ³UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS JANAÚBA-MG BRASIL, ⁴EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS BRASIL PESQUISA RODOVIA MGT 122 KM 155 CEP 39525-000 NOVA PORTEIRINHA-MG BRASIL, ⁵EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS BRASIL PESQUISA RODOVIA MGT 122 KM 155 CEP 39525-000 NOVA PORTEIRINHA-MG BRASIL, et al.

O desenvolvimento do morangueiro está diretamente relacionado com a interação entre variedades e as condições hídricas e climáticas. O objetivo neste trabalho é avaliar o teor de clorofila em diferentes variedades do morangueiro sob o efeito de lâminas de irrigação no período de entressafra. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Gortuba, pertencente à Unidade Regional do Norte de Minas da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (fatorial 4 x 5) com 20 tratamentos e quatro repetições. Foram consideradas quatro lâminas de irrigação (L1 =1,54 mm, L2 =2,30 mm, L3 =3,68 mm, L4 =2,84 mm) e cinco variedades de morango (Oso Grande, Festival, Camino Real, Tudla e Verão). A irrigação foi localizada, no caso, microaspersão, onde os emissores foram instalados e espaçados de dois metros entre si. Durante o ciclo da cultura, realizou-se mensalmente a leitura de clorofila, em uma folha completamente desenvolvida. Conclui-se, portanto, que as lâminas de irrigação 81, 129,7, e 100% da evapotranspiração de referência são as que proporcionam maior teor de clorofila nas folhas dos morangueiros. As variedades que obtiveram os maiores teores de clorofilas foram Camino Real, Festival, Oso Grande e Verão.

Evaluation of chlorophyll content in varieties of strawberries subjected in irrigation depth in the off-season

The strawberry development is directly related to the interaction between varieties and hydric and weather conditions. The aim in this study is to evaluated chlorophyll teor in different varieties of strawberry under effect irrigation depths in off-season. The experiment was carried out at the Experimental Farm Gortuba, belonging to the Minas Northern Regional Unit of Agricultural Research Company of Minas Gerais. The experimental design was completely randomized (factorial 4 x 5) with 20 treatments and four replications. It were considered four irrigation depths (L1 = 1.54 mm, L2 =2.30 mm, L3 = 3.68 mm, L4 = 2.84 mm) and five strawberry varieties (Oso Grande, Festival, Camino Real, Tudla and Verão). It was used trickle irrigation, in the case, microsprinkling, where emitters were installed and spaced two meters between them. During crop cycle, it was realized monthly reading of chlorophyll, in one leaf completely development. It concluded, however, which irrigation depths 81, 129,7 and 100% of the reference evapotranspiration were to showed larger chlorophyll content in strawberries leaves. The varieties which showed larger chlorophyll content were Camino Real, Festival, Oso Grande and Verão.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0165

Evolución de la eficiencia energética de bombeo en pozos profundos

Carmen Rocamora Osorio¹, Ricardo Abadía Sánchez², Jorge Vera Morales³, Miguel Mora Gómez⁴

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 - 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 - 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 - 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIERÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 - 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

La modernización del regadío llevada a cabo en España en las últimas décadas ha supuesto una mejora significativa en la eficiencia de uso del agua, pero al mismo tiempo ha significado un incremento de la dependencia energética del regadío. La creciente preocupación por el uso sostenible de los recursos, unida a las subidas en las tarifas eléctricas experimentadas tras la liberalización del mercado han llevado a las administraciones y a los usuarios a adoptar medidas para mejorar la eficiencia energética de los bombeos. Estas medidas son tanto más importantes cuanto mayor es la dependencia energética de la zona regable.

Las aguas subterráneas representan el 20% del agua de riego en España y su elevación representa el 80% del consumo de energía en regadío. En el caso de pozos profundos la dependencia energética es absoluta y el gasto energético es la principal partida del balance económico, por lo que los incrementos en el coste de la energía observados en los últimos años son aún más importantes.

La pérdida de rendimiento en bombeos es inevitable por desgaste de elementos de la bomba. Con un adecuado mantenimiento se puede conseguir que la eficiencia del bombeo se mantenga en niveles próximos al óptimo de la instalación. Sin embargo, en las bombas sumergidas no se suelen realizar labores de mantenimiento por la dificultad de la extracción de los grupos que encarece estas labores, por lo que la pérdida de rendimiento en pozos que trabajan muchas horas al año es más acusada que en estaciones de bombeo con bombas superficiales, donde sí se realizan.

En este trabajo se analiza la evolución de la eficiencia energética en pozos de una Comunidad de Regantes del Levante español. Se instalaron bombas nuevas en cuatro pozos con una profundidad de 400 m. Se midió la eficiencia energética tras la instalación de los nuevos grupos motobomba y transcurridos 18 meses. Se observó una importante pérdida de rendimiento en tres de las bombas. A la vista de los resultados se estableció un programa de mantenimiento y se llevó a cabo la extracción de dos de las bombas. Tras el mantenimiento se midió de nuevo la eficiencia energética de bombeo.

Los indicadores utilizados para evaluar la evolución del rendimiento fueron la eficiencia energética del bombeo (%) y el consumo específico (kWh m⁻³).

Ambos indicadores mejoraron tras las labores de mantenimiento, alcanzando valores próximos a los registrados tras la instalación de los nuevos grupos.

Evolution of pumping energy efficiency in deep wells

Modernization of irrigation carried out in Spain in the last decades has brought about a significant improvement in water use efficiency, but it has also increased the energy dependence of irrigated agriculture. The increasing concern of the sustainable use of resources, along with the rise in the electricity rates after the liberalization of the electricity market have lead both the administration and the users to adopt measures for improving energy efficiency in pumping systems. These measures are of greatest import in those irrigable areas where the energy dependence is very high.

Groundwater is an important water resource: it provides 20% of the total irrigation water in Spain and represents the largest energy consumption in the irrigation sector. Energy dependence is absolute in deep wells and the energy cost is the main expense in Water Users' Associations pumping groundwater. In these cases the cost increases of the last years are even more important.

The loss of hydraulic performance of pumps due to a progressive deterioration, even under a normal use, is unavoidable. Through an adequate maintenance it is possible to keep acceptable energy efficiency values, close to the optimal performance of the installation. Nevertheless, maintenance is not frequent in deep wells since the extraction of pumps makes the work very expensive. Therefore, efficiency loses in deep wells that accumulate many annual operation hours are more pronounced than loses in pumping stations equipped with surface pumps where maintenance works are performed.

In this paper the evolution of pumping energy efficiency in four deep wells of a Water Users' Association in southeast Spain is analyzed. New pumps replaced the previous ones in the four wells, with a depth of 400 to 415 m. Energy efficiency was measured just after the installation of the pumps and after 18 months. Significant efficiency loses were observed in three of the pumps. A preventive maintenance program was established and two pumps were extracted and set up. Afterwards pumping energy efficiency was measured again.

Indicators used to evaluate the evolution of the pumping performance were pumping energy efficiency (%) and specific energy consumption (kWh m⁻³).

Both indicators improved after the maintenance labours, reaching efficiency values close to those measured just after installing the new pumps.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0168

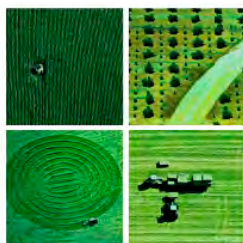
Water use, transpiration and crop coefficients for irrigated hedgerow olives grown in Southern Portugal

Francisco Lúcio Santos¹, Maria Manuela Correia², Pedro Valverde³, Renato Ruas Coelho⁴, Margarida Vaz⁵,

¹INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ²INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ³INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ⁴INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ⁵INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, et al.

Water use, transpiration and crop coefficients for irrigated hedgerow olives grown in Southern Portugal

Olive trees are well adapted to the Mediterranean-type agro-ecosystems of Southern Portugal and have traditionally been cultivated in areas with no irrigation. According to the 1999 agricultural census, cultivation area was around 335,029 ha, of which 148,402 ha are in the southern province of Alentejo. In this southern region of semi arid Mediterranean climate where annual precipitation of around 300 to 550 mm is not enough to fulfill crop water requirements and irrigation is a necessity to prevent water stress and ensure profitable yields, hundreds of high and very high tree-density hedgerow orchards of the Spanish cultivar Arbequina have recently been established to take advantage of the European Commission decision 2000/406/CE (Official Journal L 154, 27/06/2000 P. 0033-0033) to expand the Portuguese olive tree planting quota to 30,000 ha of new orchards. With enhanced olive production and yield depending on irrigation water supply and management, estimating hedgerow olive orchard water uptake and appropriately scheduling irrigation have been the primary concerns of researchers, farmers and water resources managers in the region. The aim of the present work was to establish relationships between olive transpiration, crop coefficients, and soil and leaf water status of very high tree-density hedgerow orchard grown in Alentejo under full and sustained deficit irrigation, to understand and improve their irrigation schedules and management. On both treatments daily tree transpiration rates are obtained from sap flow measurements and results are compared to the ones obtained on a daily basis by the Penman-Monteith "big leaf" equation. In this equation, a specific model of bulk daily canopy conductance (g_c) for unstressed olive canopies is used (Orgaz et al., 2007). With the index of agreement IA and the root-mean-square error RMSE on the ranges of .8835 to 0.892 and 0.303 to 0.393 mm d⁻¹, respectively, the model proved sufficiently precise to be used as an appropriate simulation tool at regional scale provided corresponding spatial database regarding incident daily PAR irradiance and meteorological input data are available. Basal and crop water stress coefficients are proposed and the effect of environmental water status on olive tree conductance and leaf and stem water potential are analyzed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0214

ESTUDIO DEL DESARROLLO Y GRADO DE COBERTURA EN MAÍZ Y CEBOLLA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO TÉRMICO

Rocío Ballesteros González¹, Miguel Ángel Moreno Hidalgo², José Fernando Ortega Álvarez³

¹CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA. (CREA) ESCUELA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (UCLM) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CTRA. DE LAS PEÑAS KM. 3.2 C.P.02071 (ALBACETE, ESPAÑA), ²CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA. (CREA) ESCUELA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (UCLM) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CTRA. DE LAS PEÑAS KM. 3.2 C.P.02071 (ALBACETE, ESPAÑA), ³CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA. (CREA) ESCUELA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (UCLM) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CTRA. DE LAS PEÑAS KM. 3.2 C.P.02071 (ALBACETE, ESPAÑA)

El cálculo de la integral térmica en base a las temperaturas registradas unida al estudio de la evolución del grado de cobertura verde (GCV) del cultivo permite cuantificar la duración de las distintas etapas de crecimiento y desarrollo.

Los objetivos propuestos para este estudio son la determinación del método de estimación de Grados Día Acumulados (GDA), a partir de registros diarios de temperatura máxima y mínima, que reproduce con mayor precisión los requerimientos térmicos exigidos en cada una de las etapas fenológicas y temperaturas umbrales para los cultivos de maíz y cebolla, al mismo tiempo que se determina el umbral de temperatura máxima y mínima de cada etapa, para después estudiar la relación existente entre el grado de cobertura y los GDA por el cultivo a lo largo de las etapas fenológicas.

El estudio se centra en la Mancha Oriental, (Castilla-La Mancha, España). La duración de las distintas etapas fenológicas se establece a partir de las observaciones realizadas en campo por el Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SIAR) de acuerdo a la escala BBCH y que permiten relacionarlas con las cuatro etapas propuestas por FAO. Son varios los métodos empleados en la estimación de GDA a partir de temperatura máxima y mínima diaria: Método de Medias, del Triángulo Simple y Doble, del Seno Simple y Doble y del Coseno. La determinación de los valores de GCV se realizó a partir de fotografías digitales tomadas por un Vehículo Aéreo no Tripulado (VANT) (microdrone md-400). El tratamiento de dichas imágenes mediante el software Leaf Area Index Calculation (LAIC) desarrollado en Matlab y basado en técnicas de visión computacional, permite la determinación del GCV del cultivo a partir de imágenes RGB de alta resolución.

Los resultados obtenidos determinan que para el cultivo de maíz el método que reproduce con mayor precisión los requerimientos térmicos del cultivo es el del Triángulo Doble, con un total de 1.845 GDA y un GCV máximo de más del 95%. Los resultados señalan el Método del Triángulo Doble como el más adecuado para el cultivo de cebolla, alcanzando los 1.886 GDA en todo el ciclo fenológico. Tras la etapa de establecimiento del cultivo, los valores de GCV observados varían entre el 15% con el inicio del engrosamiento del bulbo y el 60% al inicio de la etapa de maduración.

RELATIONSHIP BETWEEN GREEN CANOPY COVER AND THERMAL TIME IN ONION AND MAIZE

The determination of the thermal time based on climatic data (maximum and minimum temperature), together with the analysis of Green Canopy Cover (GCC), permit to quantify the length of each stage of crops growth and development.

The aim of this work is to determine the best model to calculate the Accumulated Degree Days (ADD) based on maximum and minimum temperatures, which would permit to determine the thermal requirements for each phenological stage of maize and onion crops, together with their thresholds temperatures.

These relationships are validated in the Mancha Oriental Hydrogeology Unit (Castilla- La Mancha, Spain). The length of each phenological stage is determined using data from the Irrigation Advisory Service (SIAR) in Castilla- La Mancha, following the BBCH scale which permits to relate them with the four FAO stages. Several methods to calculate thermal time using maximum and minimum temperature have been developed such as Average Method, Single and Double Triangle, Single and Double Sine and Cosine Methods. The measures of GCC were obtained using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV, microdrone md-400), with conventional photogrammetry methods and software to obtain an orthorimage and a Digital Elevation Model (DEM). A software named LAIC was developed to automatically extract vegetated and not vegetated areas. Obtained results shows that the most accurate method for maize to obtain the thermal time is the Double Triangle Method, with a total of 1,845 ADD, being the maximum reached GCC 95%. For onion crop, the most accurate method to obtain the thermal time is also the Double Triangle Method, with a total of 1,886 ADD for the whole phenological cycle. In the case of onion crop GCC varies from the 15% in the bulbing stage, and 60% in the marutation stage.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0216

ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EN CEBADA MEDIANTE EL EMPLEO VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT)

Rocío Ballesteros González¹, José Fernando Ortega Álvarez², David Hernández López³, Miguel Ángel Moreno Hidalgo⁴

¹CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA. (CREA) ESCUELA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (UCLM) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CTRA. DE LAS PEÑAS KM. 3.2 C.P.02071 (ALBACETE, ESPAÑA), ²CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA. (CREA) ESCUELA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (UCLM) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CTRA. DE LAS PEÑAS KM. 3.2 C.P.02071 (ALBACETE, ESPAÑA), ³INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL (UCLM) CAMPUS UNIVERSITARIO S/N C.P. (ALBACETE, ESPAÑA), ⁴CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS DEL AGUA. (CREA) ESCUELA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (UCLM) DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CTRA. DE LAS PEÑAS KM. 3.2 C.P.02071 (ALBACETE, ESPAÑA)

El Grado de Cobertura Verde (GCV) desempeña un papel fundamental en los procesos de intercambio de materia y energía entre la planta y la atmósfera, resultando de gran utilidad su estudio para la caracterización del desarrollo y crecimiento del cultivo, siendo un parámetro esencial para la descripción de las características biológicas, ambientales y fisiológicas del cultivo. A partir del GCV pueden obtenerse distintos índices de vegetación, como el Índice de Área Foliar (IAF) y biomasa seca y húmeda, entre otros.

El objetivo de este estudio es el desarrollo y evaluación de una metodología para la medición del GCV en cebada por medio de la toma de imágenes aéreas de alta resolución espacial desde un vehículo aéreo no tripulado (VANT), permitiendo establecer relaciones con otros índices de vegetación, más complejos de medir directamente, como el IAF o la biomasa. La experimentación en campo se localiza en Chinchilla de Montearagón (Albacete, España) en una parcela comercial de cebada de invierno de 30,7 ha. La cebada variedad "Albacete" fue sembrada el 21 de octubre de 2011 (300 plantas/m²) con un rendimiento final de 2.700 kg/ha. Con el objetivo de determinar el área foliar (AF) en el laboratorio, se realizaron seis muestreos a lo largo del ciclo fenológico. En cada muestreo se consideraron tres parcelas de 1 m², donde se recogieron cinco plantas, al mismo tiempo que se tomaban fotografías digitales aéreas desde un VANT (microdrone md-400). La selección de las fechas se realizó haciendo coincidir los muestreos con los principales estadios fenológicos de la cebada. Una vez en el laboratorio se determinaron entre otros parámetros los valores de AF (LI-COR-3100C), biomasa, seca y húmeda. Para la obtención de los valores de GCV de cada una de las parcelas de muestreo a partir de las fotografías tomadas por el VANT, se desarrolló el software Leaf Area Index Calculation (LAIC). El software LAIC se fundamenta en el análisis cluster de los distintos niveles de RGB, de forma que es posible distinguir entre la parte aérea del cultivo y otros colores en una pequeña porción de la imagen.

El análisis del GCV partir de las ortoimágenes junto con los valores de LAI y biomasa obtenidos en el laboratorio, permiten estudiar distintos modelos centrados en las relaciones del GCV con el LAI y la biomasa; siendo la función polinomial de tercer grado la que mejor representó el comportamiento de dichas variables.

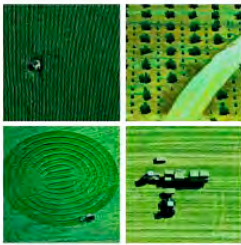
DETERMINATION OF LEAF AREA INDEX IN BARLEY USING UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAV)

Green canopy cover (GCC) plays a key role in energy exchange processes between the plant and the atmosphere, being necessary its determination when characterizing crop growth and development. Thus, it is an essential variable to describe the agronomic, biological, environmental, and physiological processes of the crops. Many other vegetation indexes can be obtained from measures of the GCC, such as leaf area index (LAI), dry and wet biomass, among others.

The aim of this work is to develop and validate a methodology to measure GCC in rainfed barley using a unmanned aerial vehicle (UAV), and to establish the relationships with many other vegetation indexes that are more complex to measure directly, such as LAI or biomass.

The validation is performed in Chinchilla de Montearagón (Albacete, Spain), in a 30.7 ha. commercial plot with rainfed barley. The variety was "Albacete", sowed on the 21st of October 2011, with a density of 300 plant · m⁻² and a final yield of 2700 kg/ha. Six samples with three repetitions in different dates were obtained to evaluate the evolution of the different parameters along the crop cycle. For each sample, a flight with an UAV (microdrones md-400) mounting a RGB camera was performed. After the flight, three 1 m² plots for each sampling date were evaluated, collecting 5 plants per plot. LAI was measured in laboratory (LI-COR-3100C). In addition, dry and wet biomass was also obtained for each plot sampled. The obtained images were treated using conventional photogrammetry processes and software to obtain an orthoimage and a Digital Elevation Model (DEM) for each of the six dates. An specific software for GCC extraction from the orthoimage was developed, named LAIC, which clusters the RGB values to automatically extract vegetated and not vegetated areas of the orthoimage.

The analysis of GCC obtained from the orthoimage together with the values of LAI and biomass obtained in laboratory, permitted to obtain different models to relate GCC with LAI and biomass, being a third polynomial the model that best fits the obtained data.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0226

Efecto de las coberturas de sombreo suspendidas en balsas de riego sobre los requerimientos de filtrado

Victoriano Martínez-Alvarez¹, José Francisco Maestre-Valero²

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y DEL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA

Las balsas de regulación de riego regulan las dotaciones hídricas para adaptarlas a las demandas de los cultivos. Sin embargo, el almacenamiento de agua presenta dos problemas importantes: (i) las balsas experimentan significativas pérdidas de agua por evaporación y (ii) el crecimiento de algas provoca un serio problema en la calidad del agua que afecta principalmente a los sistemas de filtrado y de riego localizado. Con el objeto de mantener la eficiencia hidráulica de estos sistemas, los equipos de filtrado se someten a frecuentes procesos de limpieza, que conllevan pérdidas de agua y de energía significativas. En regiones hídricamente estresadas como el sureste de España, se están instalando sobre las balsas de riego coberturas de sombreo suspendidas. Éstas, fabricadas con textiles de polietileno, reducen las pérdidas de agua por evaporación y mejoran la calidad del agua almacenada. Este estudio evalúa el efecto de la instalación de coberturas de sombreo suspendidas en los equipos de filtrado. Se seleccionaron 4 balsas de riego descubiertas con tratamiento alguicida, 4 balsas de riego descubiertas sin tratamiento alguicida y 2 balsas de riego cubiertas (sin tratamiento alguicida), todas ellas situadas en cabecera de instalaciones de riego similares y alimentadas con agua del mismo origen. Para realizar el filtrado, se diseñó un sistema de riego portátil donde un equipo de manómetros digitales y se evaluó para cada ensayo el aumento progresivo de las pérdidas de carga en el filtro con el volumen filtrado. Adicionalmente, una sonda multiparámica registró la concentración de clorofila-a en cada ensayo (un indicador de la cantidad de algas en la balsa). Al término de cada ensayo, el filtro se secó y pesó para determinar la cantidad de partículas y algas retenidas. En balsas de regulación descubiertas sin tratamiento alguicida, los filtros se saturaron aproximadamente en 1 h (agua filtrada = 3,5 m³). En balsas de regulación descubiertas con tratamiento alguicida, los filtros se saturaron aproximadamente en 47 h (agua filtrada = 120 m³). Finalmente, para las balsas cubiertas, los ensayos de filtrado finalizaron sin alcanzar la saturación de los filtros (> 450 h y > 1500 m³). Estos resultados indican que el uso de coberturas de sombreo reduce drásticamente los requerimientos de filtrado, de forma que el filtrado pasa de ser un proceso necesario para garantizar la ausencia de obstrucciones en los emisores, a ser un proceso preventivo y de seguridad en la instalación.

Effects of suspended shade cloth covers on the filtering requirements of agricultural water reservoirs

In arid and semiarid regions such as the south-eastern Spain, agricultural water reservoirs for irrigation are required to regulate available water allotments to adapt them to the crops demand. However, surface water storage has two major problems: (i) substantial water losses through evaporation and (ii) frequent algal blooms causing serious water quality problems that are of great concern for drip irrigation systems. In order to maintain the hydraulic efficiency of these systems, filtration equipment is frequently subjected to cleaning processes, which involve significant water and energy consumption. In this water stressed region, suspended shade cloth covers are being installed on the reservoirs. These covers, made of polyethylene fabric, significantly reduce evaporation and improve the quality of stored water.

This study evaluates the effect of the installation of suspended shade cloth covers on the filtering requirements. To carry out with the experiment, 10 agricultural water reservoirs located in the head of irrigation systems and managing water with the same source were selected: 4 uncovered reservoirs with algaecide treatment, 4 uncovered reservoirs without algaecide treatment and 2 covered reservoirs without algaecide treatment. To perform the filtering, a portable irrigation system was designed with several manometers that evaluated for each test the progressive increase of pressure loss in the filter with treated water volume. Additionally, chlorophyll-a (a proxy of the algae concentration) was measured in the field using a multi-parametric instrument. After each test, the filter was dried and weighed to determine the amount of retained particles and algae.

In uncovered water reservoirs without algaecide treatment, filters were saturated in about 1 h (water filtered = 3.5 m³). In uncovered water reservoirs with algaecide treatment, filters were saturated in about 47 h (water filtered = 120 m³). Finally, in covered water reservoirs, filtering trials ended without reaching saturation of the filters (>450 h and >1500 m³).

These results indicate that the use of suspended shade cloth covers significantly reduces the filtering requirements and therefore, in an irrigation system, filtration could just be considered as a preventive process in the irrigation system instead of a necessary process for avoiding emitters clogging.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0234

Aplicación de monolayers en masas de agua: efectos en el balance de energía y la evaporación

Victoriano Martínez-Alvarez¹, Belén Gallego-Elvira², Pamela Pittaway³, Bernardo Martín-Górriz⁴

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA, ²INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE UMR 1114 INRA-UAPV EMMAH, DOMAINE ST PAUL . 84914 AVIGNON (FRANCE), ³UNIVERSITY OF SOUTHERN QUEENSLAND NATIONAL CENTRE OF ENGINEERING FOR AGRICULTURE WEST STREET, TOOWOOMBA, QUEENSLAND 4350, AUSTRALIA., ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA

Existe una gran variedad de posibles técnicas para reducir las pérdidas de agua por evaporación en embalses. La aplicación de monolayers, i.e. productos químicos que espontáneamente crean una film de varias moléculas de grosor sobre el agua, representa una solución viable en la actualidad. Se espera que el uso de estos productos se incremente ya que existen ofertas comerciales, como es el caso de WaterSavr.

Este trabajo analiza la eficiencia del producto comercial WaterSavr en la reducción de la evaporación, así como sus efectos en la temperatura del agua y en los intercambios de calor de la masa de agua. La formulación de WaterSavr consiste en una mezcla de C16OH (5%) y C18OH (5%) con óxido de calcio (90%), y fue seleccionado ya que ha sido ampliamente usada con anterioridad en otros experimentos. El monolayer se aplicó a agua potable en tanques evaporímetros Clase-A bajo tres velocidades del aire, que fueron controladas mediante ventiladores en un invernadero del sureste español. Se utilizó otro tanque Clase-A sin monolayer como control. Además se monitorizaron de forma continua el nivel del agua, la radiación solar y atmosférica, la temperatura del agua, y la temperatura y humedad relativa del aire.

La reducción de la evaporación fue del 41 y el 68% bajo condiciones sin viento y de viento ligero (1,5 m s⁻¹), respectivamente, mientras que con viento intenso (3m s⁻¹) descendió hasta el 20%. Este resultado sugiere que el viento intenso afectó la cobertura de monolayer, reduciendo su eficiencia muy por debajo de la observada con viento ligero.

La presencia del monolayer también alteró los procesos de transferencia de calor entre la superficie de agua y la atmosfera circundante. La reducción de la evaporación asociada al monolayer también redujo el consecuente enfriamiento de la superficie del agua, aumentando claramente la temperatura de la masa del agua durante el día y afectando su balance de energía. Este calentamiento no fue acumulativo, sino que los incrementos de temperatura diurnos, cuando la radiación incidente es máxima, desaparecieron durante la noche, cuando la radiación incidente es mínima, indicando que durante la noche se pierde más calor en el tanque con monolayer que en el tanque control.

Como conclusión principal del estudio se deduce el importante efecto de las condiciones atmosféricas (viento, intensidad de radiación y temperatura del aire) en el funcionamiento del monolayer, explicando la gran variabilidad en los resultados experimentales obtenidos en otros experimentos.

Use of artificial monolayers in water bodies: effects on the energy balance and evaporation.

A wide variety of methods are available to mitigate evaporation from reservoirs. The use of artificial monolayers, i.e. chemical products that create an artificial surface film one or several molecules thick, offers a cost-effective solution for reducing evaporation. Commercial adoption of monolayers is expected to increase, and currently there already are some commercial monolayers such as WaterSavr.

In this study, the efficiency of the commercial monolayer WaterSavr in reducing evaporation and its effects on water temperature and the thermal exchanges of the water body were tested. WaterSavr is formulated as a powdered mixture of C16OH (C16H34O, 5%) and C18OH (5%) in hydrated lime (calcium oxide, 90%), and it was selected since this formulation has been widely used in other trials. The monolayer was applied to potable water contained in class-A standard evaporation pans under three controlled wind speeds inside a glasshouse in south-eastern Spain. A control tank without monolayer was also installed. Very accurate water level sensors were installed to provide continuous data on water loss, and solar and atmospheric radiation, water temperature, air temperatures and relative humidity were monitored to document the impact of prevailing atmospheric conditions on monolayer performance.

WaterSavr provided 41 and 68% evaporation reduction factors under calm and light wind (1.5 m s⁻¹) conditions, respectively, but with high wind conditions (3m s⁻¹) the reduction was significantly lower (20%). The results suggest that the wind disrupted the monolayer, reducing the reduction factor below the value values recorded at 1.5 m s⁻¹.

The presence of the monolayer on the water surface also alters the heat transfer process between the surface and the surrounding atmosphere. The monolayer hinders the cooling of the surface by reducing latent heat lost through evaporation, effectively increasing the water temperature. This increase in the daily water temperature in the presence of monolayer was



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0388

Gestión económica de tecnologías ahorradoras de agua en el sureste español.

Miguel Ángel Pérez Abellan¹, M^a Victoria Ruiz Hernández², José Miguel Molina Martínez³, M^a Dolores De Miguel Gómez⁴

¹UPCT INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA., ²UPCT ECONOMÍA DE LA EMPRESA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA., ³UPCT INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Y EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA., ⁴UPCT ECONOMÍA DE LA EMPRESA PASEO ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA.

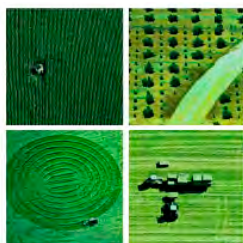
En el presente trabajo se ha evaluado la rentabilidad de la implantación de un sistema inalámbrico de monitorización en cultivos hortícolas, en una explotación del Campo de Cartagena (Murcia) de 5,5 hectáreas. Las dimensiones de la finca estudiada representa la moda de las parcelas de la zona de referencia, en la que se ha aplicado la rotación habitual de la comarca, siendo la cabeza de la alternativa la plantación de melón (*Cucumis melo*) de la variedad Almeza, a continuación se realizaron dos plantaciones de lechuga (*Lactuca sativa*), de forma sucesiva, de la variedad Romana.

Para la determinación de los ahorros se ha aplicado la metodología de costes, obteniendo como resultado unos ahorros en energía, agua y abonado de 2872 €/ anuales, para el mencionado tamaño de explotación. El estudio se ha completado con una evaluación de la inversión que esta tecnología requiere para determinar su viabilidad. Además, se ha realizado un análisis de sensibilidad considerando distintos supuestos que reflejan los riesgos que conlleva la actividad agraria del sureste español.

Economic management of water saving technologies in South-eastern of Spain

*The work evaluates the economic viability of implanting a wireless system for monitoring horticultural crops in a 5.5 ha farm in Campo de Cartagena (Murcia). The size of the plot is normal for the area and the crop rotation practices were usual in that place, the first cultivation was melon (*Cucumis melo*) variety Almeza, followed by two cultivations of lettuce (*Lactuca sativa*) variety Romana.*

In order to determine the savings it has been used a cost methodology, resulting in savings of 2872 Euros per year, in energy, water and fertilizer, for the size of plot in question. The study was completed with a profitability analysis, which this type of technology needs for its viability to be determined. Moreover, a sensitivity analysis has been done for considering different suppositions, which reflect the implicit risks in the agricultural activity in south-eastern Spain.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0146

Mudanças na estrutura agrícola, estimadas pelos efeitos de escala e substituição, (1996/2006) na região do Vale do Ribeira, SP, Brasil.

Almeida Luis Carlos Ferreira¹, Vargas Pablo Forlan²

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CAMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY 11900-000 REGISTRO, SP - BRASIL, ²UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CAMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO RUA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY 11900 -000 REGISTRO, SP - BRASIL

A compreensão da dinâmica da expansão e contração das áreas de culturas em determinada região é extremamente importante para o entendimento dos fenômenos envolvidos com esse processo, que podem ter múltiplas causas, desde a ocorrência de problemas fitossanitários, com o surgimento de novas doenças ou pragas, ou de ordem econômica cambial, quando para produtos destinados para exportação. Em uma situação, na qual exista uma grande dependência de uma atividade agrícola em uma determinada região, a redução de áreas, pode trazer conseqüências sócio-econômicas extremamente graves, não só pela redução da atividade em si, mas também pelo impacto que essa redução pode causar em todos os setores envolvidos, tanto do fornecimento de insumos, quanto de processamento. Por outro lado, a expansão de outras culturas, em substituição às culturas já existentes, pode requerer ações do poder público para que possam ser viabilizadas. Nesse contexto, a Região do Vale do Ribeira, localizada no extremo sul do Estado de São Paulo, composta por 13 municípios, notadamente reconhecida por sua baixa atividade econômica, tem na agricultura sua principal fonte de renda, vem apresentando nos últimos anos, grandes alterações em suas áreas de culturas agrícolas, com importantes conseqüências sociais. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi de analisar a evolução das áreas cultivadas com principais culturas na Região do Vale do Ribeira, no período 1996/2006. Para se verificar a alteração na composição do sistema agrícola adotou-se a determinação das áreas incorporadas ou cedidas pelas atividades agropecuárias com base na metodologia da decomposição da área nos efeitos escala e substituição. Para tanto, utilizou-se dados dos anos de 1996 e 2006 do levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do estado de São Paulo. Identificaram-se modificações na estrutura agrícola da região com a redução, medida pelo efeito substituição, das atividades de extração do palmito (*Euterpe edulis*) em 14.135,10 ha; das culturas da banana (*Musa sp.*) em 12.555,10 e chá preto (*Citrus sinensis*) com 2.304 ha, totais que representam mais de 70% da área cedida, tendo como causas determinantes dessa redução problemas de ordem ambiental, fitossanitário e cambiais. Alternativamente, os resultados mostram a expansão de áreas com atividades voltadas a plantas ornamentais (1.214,50 ha), pupunha (*Bactris gasipaes*) em 2.115,60 ha e, principalmente, pastagens formadas com 36.019,90 ha. Os dados confirmam observações empíricas de uma nova fase de atividades agrícolas na região, determinado pelo declínio da atividade da bananicultura/chá e ascensão do palmito cultivado/plantas ornamentais e pastagens.

Changes in agricultural structure, estimated by the scale and substitution effects, (1996/2006) in the region of Vale do Ribeira, Brazil.

*Understanding the dynamics of the expansion and contraction of the areas of crops in a given region is extremely important for the understanding of the phenomena involved in this process, which can have multiple causes, from the occurrence of phytosanitary problems, with the emergence of new diseases or plagues, or even an economic exchange problem, for products intended for export. In a situation in which there is a large dependence on an agricultural activity in a given region, the reduction of areas, can bring socio-economic consequences extremely serious, not only by reducing the activity itself, but also the impact that this reduction can cause in all sectors involved, both of the supply of inputs, as processing. Moreover, the expansion of other cultures, to replace the existing cultures, may require actions from the Government to be made viable. In this context, the Vale do Ribeira, located in the southern state of São Paulo, composed of 13 municipalities, notably recognized for its low economic activity, being agriculture their main source of income, has shown in recent years, significant changes in their areas of crops with important social consequences. Therefore, the objective of this study is to analyze the evolution of cultivated areas with major crops in the Vale do Ribeira, in the period 1996/2006. To verify the change in the composition of the agricultural system it was used the determination of incorporated areas or transferred by agricultural activities based on the methodology of decomposition area in scale and substitution effects. For this, we used data from 1996 and 2006 of census units of agricultural production of the state of São Paulo. Were identified changes in the structure of agriculture in the region with the reduction, as measured by the substitution effect, the activities of extraction of heart of palm (*Euterpe edulis*) at 14,135.10 ha; culture of banana (*Musa sp.*) to 12,555.10 ha, and black tea (*Citrus sinensis*) to 2,304 ha, total representing more than 70% of the area ceded, being the determinate causes for the reduce of environmental, phytosanitary and commercial problems. Alternatively, the results show the expansion of areas with activities focused on ornamental plants (1,214.50 ha), peach palm (*Bactris gasipaes*) in 2,115.60 ha and mainly pastures formed to 36,019.90 ha. The data confirm empirical observations of a new phase of agricultural activities in the region, given the decline in activity banana/tea and the rise of peach palm/ornamental plants and pastures.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0309

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VARIABLES CLIMÁTICAS PARA LA PREDICCIÓN DE RIESGOS DE IGNICIÓN EN INCENDIOS FORESTALES

Bernardo Fontana-Campos¹, Esperanza Ayuga-Téllez², Marta Jerez De La Vega³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ³SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Castilla y León es la Comunidad Autónoma, con la excepción de Galicia, que presenta mayor número de incendios y mayor superficie desarbolada quemada de España. La provincia de Segovia es una excepción dentro de esta comunidad ya que se sitúa en último lugar en número de incendios por año. El objetivo principal de este estudio es el de construir una herramienta útil para la gestión en la lucha contra incendios en la provincia de Segovia, de tal manera que, empleando datos meteorológicos de un día, se puedan establecer niveles de riesgo de incendios para el día siguiente. Los datos empleados para este trabajo corresponden al periodo de tiempo comprendido entre 2001 y 2010, entre junio y septiembre. Los datos proceden de los partes de incendios proporcionados por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León en Segovia. Además, se emplearon datos de 77 estaciones meteorológicas, 27 del servicio de Inforriego de la Junta de Castilla y León y 50 de la Agencia Estatal de Meteorología con medidas de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Los diferentes datos se han uniformizado, obteniendo su localización con coordenadas UTM y con periodicidad horaria. La metodología utilizada para obtener los resultados fue la interpolación de las tres variables meteorológicas y la probabilidad de ignición los días anteriores a los incendios a las 17 horas, mediante herramientas geoestadísticas y modelos de regresión múltiple para predicción climática. En las localizaciones de los incendios se analizaron los datos interpolados para las cuatro variables consideradas. Se consideraron cuatro grupos distintos de días: aquéllos en que el día siguiente no hubo ningún incendio, cuando hubo uno, cuando hubo dos y cuando ocurrieron más de 2 incendios. Se obtuvieron intervalos de confianza para dichas variables en los cuatro grupos de días. Se puede establecer, con un 95% de confianza, que existe riesgo de incendios para el día siguiente cuando la temperatura media a las 17 horas es superior a 27,3°C y una humedad relativa inferior a 30,5%; a esa hora, la media de temperaturas ha alcanzado incrementos de hasta 6 ° C y la media de humedad relativa disminuciones de hasta 9% cuando al día siguiente se produjeron varios incendios, comparado con días en que no los hubo. Respecto a la velocidad del viento y probabilidad de ignición no se pudieron caracterizar diferencias estadísticamente significativas.

STATISTICAL ANALYSIS OF CLIMATE VARIABLES FOR PREDICTING RISK OF IGNITION IN FOREST FIRES

Castilla y León, with the exception of Galicia, is the Autonomous Community which has the largest number of fires and treeless burned largest area of Spain. The province of Segovia is an exception within this community as it ranks last in number of fires per year. The main objective of this study is to construct a useful management tool in fighting fires in the province of Segovia. Meteorological data from the area on a particular day were used to estimate fire risk levels for the next day. The data used for this study correspond to the time period between 2001 and 2010, between June and September. The data come from the reports of fire provided by the Territorial Service of Environment of Segovia of the Junta de Castilla y Leon. Also, we used data from 77 weather stations, 27 from the Inforriego service of Castilla y Leon and 50 of the State Meteorological Agency with the variables temperature, relative humidity and wind speed. The different data were standardized, obtaining their location with UTM coordinates and in hour intervals. The methodology used to obtain the results was the interpolation of the three weather variables and the likelihood of ignition in the days before the fire at 17 hours, using geostatistical tools and multiple regression models for climate prediction. The interpolated data for the four variables considered were analyzed in the locations of fires. We considered four different groups of days: those in which the next day there was no fire, when there was one, when there were two, and when there were more than two fires. The confidence intervals were calculated for these variables in the four day groups. You can set, with 95% confidence, that a risk of fire for the next day when the average temperature at 17 hours is above 27.3° C and a relative humidity of less than 30.5%, at that time. The average temperature difference between the group of days with a fire and the group without fire is + 6° C and the relative humidity decrease a 9%. No statistically significant differences in wind speed and the likelihood of ignition.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0415

Priorización de áreas de conservación y protección de la biodiversidad vegetal de la Comunidad Valenciana (España)

Alejandra Mira Esplá¹, María Jesús García García², Concepción Gonzalez García³

¹E.T.S.I. MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ²E.T.S.I. MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ³E.T.S.I. MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N

La presente comunicación tiene como ámbito de actuación la Comunidad Valenciana. Su vegetación destaca por poseer gran variabilidad y riqueza. La importancia de su diversidad vegetal radica tanto en el elevado número de taxones como en los endemismos que posee. Esto, unido a la problemática que padece el territorio valenciano con la sobreexplotación de los suelos y los incendios forestales, han sido los motivos de la elección de este territorio para la realización de este estudio.

El trabajo pretende clasificar el territorio de la Comunidad Valenciana en función de su potencial de biodiversidad.

Para ello se ha escogido la distribución potencial de 144 especies actualmente presentes en dicho territorio teniendo en cuenta los endemismos ibéricos y valencianos, las especies con alguna figura de protección y aquellas que pertenecieran al estrato arbóreo. La selección de las especies, así como la obtención de la distribución potencial de las mismas, forman parte de un estudio más amplio y por tanto no son objeto de tratamiento en esta comunicación.

Se utilizó ArcGis para superponer las capas con la distribución potencial de las especies elegidas y se obtuvo una clasificación del territorio asignando un índice en función del número de especies que potencialmente podrían desarrollarse en el.

Los resultados ponen de relieve zonas del territorio valenciano, en las que la mayor parte de las especies encuentran las condiciones bioclimáticas idóneas. Éstas, a pesar de contar con una biodiversidad muy elevada, no poseen ninguna figura de protección. Por ello, han sido propuestas para la inclusión en una figura de protección existente o la adopción de medidas legales que salvaguarden el potencial de riqueza florística que poseen, porque pueden servir de nexo de unión entre zonas actualmente protegidas como son los Lugares de Importancia Comunitaria de la Comunidad Valenciana.

Highlighting areas of conservation and protection of vegetal biodiversity in the Valencia region (Spain).

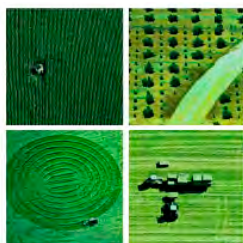
The scope of this paper is the Valencian region (Spain). Its vegetation stands out for its great variety and richness. The importance of its plant diversity lies both in the high number of taxa as in the endemisms it has. Besides of this, problems of overexploitation of land, and forest fires that afflicting this region, have been the reasons for the choice of this territory to carry out this study.

The paper aims to classify the territory of Valencia in function of its biodiversity potential.

For this we have chosen the potential distribution of 144 species currently present in that territory considering the endemisms Iberian and Valencian, species with some kind of protection and those that belong to the tree layer. The selection of species, as well as obtaining their potential distribution, are part of a larger study and therefore are not included in this communication.

ArcGIS was used to overlay layers with the potential distribution of the selected species. A territory classification was obtained by assigning an index depending on the number of species that potentially could grow on it.

The results highlight areas of the Valencian region, where most of the species are suitable bioclimatic conditions. These, in spite of having a very high biodiversity, do not have any kind of protection. So they have been proposed to be included in an existing protection network or to adopt legal measures to safeguard the species richness potential they have. This can serve as an union nexus between existing protected areas such as Sites of Importance Community of Valencian Region.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0426

Envejecimiento de la arboleda del Paseo de Moret y Pintor Rosales. Propuesta de mejora

Jacobo Argüelles¹, María Jesús García García², Jose Antonio Saiz De Omeñaca³

¹E.T.S.I. MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ²E.T.S.I. MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ³E.T.S.I. MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N

En este trabajo se plantearon como objetivos determinar el estado fitosanitario de las especies arbóreas presentes en las alineaciones del Paseo de Moret y del Paseo del Pintor Rosales, y como consecuencia, proponer mejoras. Para ello se realizó un análisis pie a pie de cada individuo, localizándolo a través de sistemas de información geográfica, y describiendo sus principales características generales y fitosanitarias, que quedan reflejadas en su correspondiente base de datos.

Esta documentación se ha completado mediante un dossier fotográfico en el que se muestran imágenes descriptivas de cada árbol.

Se analizó el estado de cada individuo para comprobar el grado de peligrosidad que presentan, analizando las afecciones observadas, las posibles causas y las opciones de mejora que se pueden plantear.

Tras el estudio se realiza una propuesta de remodelación en la que se busca mejorar la vitalidad y el estado sanitario de las alineaciones, mediante un cambio en el diseño y la estructura vertical del mismo.

Aging of the grove "Paseo de Moret and Pintor Rosales", a proposal to improve it

This study aims to determine health status of the tree species present in the alignments of the Paseo de Moret and Paseo del Pintor Rosales, and then make proposals to improve the grove.

It was made a inventory tree by tree, and every tree was located by geographic information systems and their main general characteristics together with phytosanitary measures were described. All this information was integrated in a database. This documentation was completed by a photographic dossier that shows descriptive images of each tree.

Next, the status of each individual was assessed to check its risk degree. A further analysis of the observed conditions and possible causes and options for a potential improvement was fulfilled.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0433

Estudio de un modelo de predicción de caudales mensuales para cuencas no aforadas en Ecuador

Pedro M. M. Guaya¹, Esperanza Ayuga-Téllez², Francisco Ayuga³, Ana Isabel García⁴

¹E T S I AGRÓNOMOS , ²E T S I MONTES BIPREE RESEARCH GROUP , ³E T S I AGRÓNOMOS BIPREE RESEARCH GROUP , ⁴E T S I AGRÓNOMOS BIPREE RESEARCH GROUP

Es necesario el estudio de los caudales mensuales disponibles en una cuenca Hidrográfica para contar con información adecuada con la finalidad de realizar un manejo sostenido de los caudales a lo largo del año; más aún que el Ecuador tiene un régimen climático se caracteriza por dos periodos bien definidos un lluvioso que va desde enero a abril, y otro período seco que va desde mayo a diciembre, en los que es necesario conocer la mayor exactitud posible cuál es la disponibilidad real de agua en las diferentes cuencas hidrográficas para consumo humano y riego principalmente.

La metodología desarrollada por Vicente-Guillén et al., (2012) para la predicción de caudales mensuales en cuencas no aforadas de España, se utiliza para ser contrastada en tres cuencas hidrográficas, que se encuentran situadas en la región sur del Ecuador, frontera con el Perú, en las provincias de Loja, la cuenca del río Alamor hasta el sitio Saucillo, la cuenca del río Zamora hasta la intersección con el río Jipiro; y, en la Provincia de El Oro, la cuenca del río Amarillo en el Cantón Zaruma, la primera y la tercera cuenca se ubican en climas relativamente secos, pero la otra es la portadora de agua de riego para el sistema de riego más importante en el sur del Ecuador, el proyecto de riego Zapotillo; la cuenca del río Zamora hasta el punto indicado, tiene su relevancia por cuanto es la que abastece principalmente de agua potable a la Ciudad de Loja, y tiene sus inicios en el parque Nacional Podocarpus, uno de los más megadiversos del mundo, ubicada sobre los 2000 msnm.

La aplicación de esta metodología, desarrollada fundamentalmente para climas mediterráneos en un área completamente diferente, permite analizar las desviaciones de los resultados arrojados por el modelo respecto a los valores reales de aforo y proponer modificaciones o calibraciones en las ecuaciones, más ajustadas al Ecuador.

Vicente-Guillén J., Ayuga-Telléz E., Otero D., Chávez J. L., Ayuga F., García A.I. (2012). Performance of a Monthly Streamflow Prediction Model for Ungauged Watersheds in Spain. *Water Resources Management*, 26(13): 3767-3784

Analysis of a model for monthly stream flow prediction for ungauged watersheds in Ecuador

The study of available monthly stream flow in a watershed is a need to have enough information to manage water availability on a yearly basis. This is important in Ecuador, where the climatic regime is characterized by two completely different periods, a rainy one from January to April and a dry one from May to December. There is a need to know as accurately as possible the availability of water along the year to satisfy the needs of human consumption and irrigation.

It is possible to use the methodology developed by Vicente-Guillén et al., (2012) to predict monthly stream flows in ungauged Spanish watersheds and validate it in three watersheds located in Southern Ecuador, in the Peruvian border, the first one in Loja province, watershed of Alamor river to Saucillo place, the second one the watershed of Zamora river to the junction with Jipiro river and the third one in El Oro province, watershed of Amarillo river in Zaruma county. First and third watersheds are located in places with relatively dry climates, but the second one provides water for the most important irrigation area in Sothern Ecuador: Zapotillo project. It is also important because is the source of drinking water for Loja city and the streamflow begins in the Podocarpus National Park, an important spot in Ecuador situated at 2000 MASL.

This methodology was developed for Mediterranean climates, that is to say, a completely different world region, and this way comparisons can be made and the results of applying the model to these watersheds and the real gauged values can be used to calibrate the model for using in the Ecuador situation with ungauged watersheds.

*Vicente-Guillén J., Ayuga-Telléz E., Otero D., Chávez J. L., Ayuga F., García A.I. (2012). Performance of a Monthly Streamflow Prediction Model for Ungauged Watersheds in Spain. *Water Resources Management*, 26(13): 3767-3784*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0440

Influencia de una cubierta vegetal en la reestructuración de un suelo degradado

M^a Isabel González Barragán¹, Pablo Lázaro Gredilla²

¹CENIT SOLAR PROYECTOS E INSTALACIONES RENOVABLES, S.L. I+D AVDA. FRANCISCO VALLÉS Nº17. PARQUE TECNOLÓGICO DE BOECILLO. 47151. BOECILLO. VALLADOLID, ²CULTIVOS ALTERNATIVOS TECNIFICADOS, S.L. C/LAGUNA, 15, 2º D. 47193. LA CISTÉRNIGA. VALLADOLID

La pérdida de la cubierta vegetal de un suelo y, a su vez, la disminución de la materia orgánica del mismo, deteriora su estructura, estabilidad de agregados, actividad biológica y capacidad de retención de agua y nutrientes haciéndose cada vez más vulnerable a la erosión, compactación, acidificación, salinización, empobrecimiento y sequía. Esto conlleva problemas ambientales y agronómicos importantes.

Los procesos de desertificación son uno de los problemas presentes en los suelos actuales cuya principal amenaza es de origen antrópico (contaminación, incendios, obras de infraestructuras...). La causa principal de este proceso es el cambio de uso de suelo sin tener en cuenta las condiciones de frágil equilibrio de los ecosistemas.

La modernización va unida al avance de la sociedad y con ello a un mayor consumo de energías. La búsqueda de nuevos espacios para la producción de estas energías incumbe al suelo ya que se han comenzado a desarrollar los denominados "huertos solares", consistentes en sustituir la producción agrícola de estos suelos por producción eléctrica a través de colectores solares.

La implantación de estas instalaciones requiere parcelas con una adecuada orientación que para conseguirla, en la mayoría de los casos, está necesitada de fuertes movimientos de tierra que buscan la nivelación apropiada. Esos desmontes y terraplenes destruyen la estructura de ese suelo, anteriormente agrícola (en la mayoría de los casos) dando como resultado un suelo muerto sin una estructura adecuada.

Este tipo de instalaciones está en continuo crecimiento por el compromiso y necesidad de utilizar, cada vez más, energías respetuosas con el medio ambiente. Las energías renovables se encuentran por tanto ante la difícil tarea de ofrecer al consumidor lo que demanda un suministro energético cada vez mayor y cuidar el medio del que vive.

Las medidas correctoras deben buscar la implantación de cubiertas vegetales para evitar así el impacto de los agentes atmosféricos directamente sobre el suelo y conseguir al mismo tiempo su reestructuración.

Con este trabajo de investigación, una pequeña parte englobada en un proyecto más amplio, se pretende estudiar la reestructuración de estos suelos (inicialmente degradados) gracias a la implantación de cubiertas vegetales. Los análisis presentados muestran la evolución de estos suelos desde 2007 a 2012 bajo la acción de distintos tipos de vegetación.

Influence of cover crops in the restructuring of a degraded soil.

The loss of ground cover and, in turn, the reduction of its organic material, deteriorates its structure, aggregate stability, biological activity and retention capacity of water and nutrients becoming increasingly vulnerable to erosion, compaction, acidification, salinization, depletion and drought. This leads to important agronomic and environmental problems.

Desertification processes are one of the problems existing in soils whose main threat is anthropogenic (pollution, fires, infrastructure works ...). The main cause of this process is the change in land use regardless of the conditions of fragile balance of ecosystems.

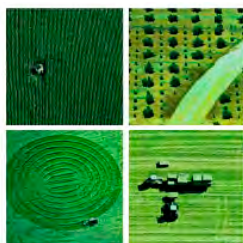
Modernization is linked to the progress of society and thus to higher energy consumption. The search for new spaces for the production of these energies involves the soil as they have begun to develop "solar farms" consisting of replacing agricultural production of these soils for electricity production through solar collectors.

The implantation of these facilities requires plots having an adequate orientation which in most cases for it to be achieved, is in need of heavy earthmoving seeking proper leveling. These cuts and fills destroy the soil structure, which was agricultural earlier (in most cases), resulting in dead soil without a proper structure.

This type of system is continuously growing due to the commitment and the increasing need to use environmentally friendly energy. Renewable energies are thus faced with the difficult task of offering consumers what they demand, a growing energy supply as well as protect the environment they live on.

Remedial measures should seek the introduction of cover crops to avoid the impact of atmospheric agents directly on the soil and get their restructuring simultaneously.

This research, which is encompassed in a larger project, aims to study the restructuring of these soils (initially degraded) thanks to the implementation of cover crops. The analysis presented shows the evolution of these soils from 2007 to 2012 under the action of different types of vegetation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0470

Avaliação microestrutural de um Argissolo Vermelho-Amarelo e sua relação com o histórico de tensão e manejo do solo

Reginaldo Barboza Da Silva¹, Ricardo Nakamura², João Eduardo G. Dos Santos³, Camila Lima⁴, João Rafael B. Bicudo⁵

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL,

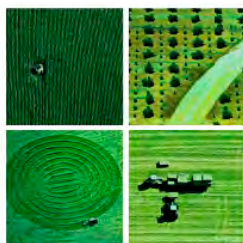
²UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL,

³UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA FACULDADE DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE BAURU, ARGEM LIMPA 17033-360 - BAURU, SP - BRASIL, ⁴UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL, ⁵UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL AGRONOMIA NELSON BRIHI BADUR, 430 - VILA TUPY, CEP. 11.900-000, REGISTRO, SP, BRASIL

A falta de informação da microestrutura do solo e a sua associação com atributos físicos e mecânicos, nem sempre permitem avaliar os reais efeitos da história de tensão, uso e manejo do solo. Entretanto, o uso de técnicas de micromorfologia de solos aliado ao processamento de imagens podem facultar às áreas de física e conservação do solo na caracterização e resoluções de problemas, possibilitando melhor interpretação de atributos que interferem na compactidade do solo, assim como, as suas relações com os fatores externos, como por exemplo, a distribuição de tensão no solo e o uso/manejo. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o comportamento microestrutural de corpos-de-prova de um Argissolo Vermelho-Amarelo submetidos a diferentes carregamentos (pressões de contato), conteúdos de água e uso/manejo, por meio de técnicas de micromorfologia. Os ensaios micromorfológicos, físicos e mecânicos foram realizados em amostras indeformadas, coletadas na camada de 0-0,10m, sob os uso/manejo de Mata Nativa (MT) e Cultivo de Banana (CB) em áreas de preservação, ao longo do Rio Ribeira de Iguape (São Paulo, Brasil). Os corpos-de-prova foram submetidos a dois estados de consistência: a) plástica e b) tenaz. Em seguida foram submetidos a ensaios de compressão uniaxial, sendo os seguintes carregamentos aplicados na amostra: C1 (pressão de préconsolidação, sp); C2 (25 KPa) e C3 (1600 KPa). As amostras submetidas à condição plástica sob MT e CB, apresentaram redução dos poros complexos e arredondados e pequeno aumento dos poros alongados, variando com a intensidade do carregamento aplicado. Contudo em CB observou-se maior alteração nos poros arredondados, especificamente no carregamento C3, variando de 4,7% em MT, para 11% em CB. Para a condição de consistência tenaz as variações nos vazios do solo foram menores, apesar de também ser observada influência da consistência, tipo de uso/manejo e carregamento do solo. Portanto, pode se concluir que os níveis de carregamentos aplicados aos corpos-de-prova provocaram alterações nos índices físicos solo, sendo a intensidade destas alterações função consistência e uso/manejo do solo. O processamento digital de imagem permitiu quantificar as alterações na estrutura (macroporos, mesoporos e porosidade total) do Argissolo Vermelho-Amarelo, mostrando-se uma ferramenta sensível às variações do manejo e uso do solo.

Microstructural Evaluation of an Ultisol and its relation to the history of tension and soil management

The lack of information of the microstructure of the soil and its association with physical and mechanical, not always possible to assess the actual effect of stress history, use and soil management. However, the use of soil micromorphology techniques combined with image processing can provide areas of physics and soil conservation in the characterization and troubleshooting, enabling better interpretation of attributes that affect the compactness of the soil, as well as its relations with external factors such as stress distribution in the soil and usage/management. The objective of this research was to evaluate the microstructural behavior of body-of-evidence of an Ultisol under different loads (contact pressures), water contents and use/management through techniques micromorphology. Assays micromorphological, physical and mechanical properties were conducted on soil samples collected in the 0-0.10 m layer under the use/management of Native Forest (NF) and Banana Cultivation (BC) in preservation areas along the River Ribeira of Iguape (São Paulo, Brazil). The undisturbed samples were submitted to two states of consistency: a) Plastic b) tenacious. They were then subjected to uniaxial compression tests, and the following loads applied to the sample: C1 (preconsolidation pressure, sp), C2 (25 KPa) and C3 (1600 KPa). The samples submitted to NF condition under plastic and BC, decreased pore complex and rounded and elongated pores small increase, varying with the intensity of the applied load. However in BC largest change was observed in the pores rounded, specifically charging C3, ranging from 4.7% in NF, to 11% in BC. For the condition of persistent consistency variations in the voids of the soil were lower, although it is also observed influences of consistency, type of usage/management and load ground. Therefore, it can be concluded that the levels of loads applied to the undisturbed samples cause to changes in soil physical indices, and the intensity of these changes consistency function and use/soil management. The digital image processing allowed to quantify the changes in structure (macropores, mesopores and total porosity) of the Ultisol, being a tool sensitive to changes in management and land use.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0495

EL SOFTWARE LIBRE, HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN EXPLOTACIONES GALLEGAS

Carlos Escudero Roldós¹, Sonia Irimia Fernández², Carlos José Álvarez López³

¹UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS - CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, 27002 LUGO, ²UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS - CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, 27002 LUGO, ³UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS - CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, 27002 LUGO

Galicia es una región caracterizada por el elevado peso del sector primario que supone el 12% del total nacional, destacando dentro de este sector las producciones agroganaderas y en particular el sector lácteo.

Galicia es referente nacional en producción de leche aportando casi el 40% de las ventas totales a las industrias y con más del 55% de los productores españoles, pero la situación actual de la mayoría de las explotaciones lecheras de Galicia, con unos costes de producción en continuo aumento y unos ingresos estancados es crítica de cara al futuro.

El software libre se plantea como una herramienta de gestión de la eficiencia apropiada para este tipo de empresas, reacia a invertir en gestión individualizada y acostumbrada a seguir las estrategias dictadas desde las distintas administraciones, muchas de ellas de dudosa utilidad.

El software libre ofreciendo dos ventajas potenciales:

En primer lugar este tipo de software puede proporcionarse sin costo alguno para el usuario final (freeware), creando un incentivo importante para que sea utilizado, cuando se tienen presupuestos limitados.

En segundo lugar, se genera una comunidad de usuarios, más grande que cualquier organización o empresario privado puede crear, para desarrollar, probar y depurar las aplicaciones y su utilidad.

FREE SOFTWARE, MANAGEMENT TOOL IN GALICIAN FARMS

Galicia is a region characterized by the high weight of the primary sector, which account for 12% of the national total, within this sector emphasizing agricultural production and livestock and dairy farms in particular.

Regarding Galicia's national milk production to 40% of total sales to industries and over 55% of the Spanish producers, but the current situation of dairy farms of Galicia, with production costs steadily rising and stagnant incomes is critical for the future.

The free software is proposed as an appropriate efficiency management tool for this business, unwilling to invest in individual management and used to follow the strategies dictated from the government, many of them of questionable value.

Free software offers two potential advantages:

First, this type of software can be provided at no cost to the user (freeware), creating an important incentive to be used when having limited budgets.

Second, it creates a community of users, bigger than any organization or private businessman can create, to develop, test and debug applications and usefulness.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0502

Metodología de evaluación de la satisfacción de las necesidades humanas en una zona de agricultura en regadío.

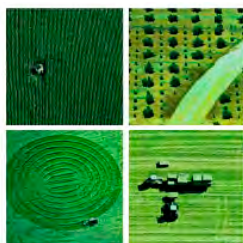
Adolfo Marín López¹, Carlos José Alvarez Lopez², Javier José Cancela Barrio³, Marta Cardín Pedrosa⁴, Xan Xosé Neira Seijo⁵,

¹UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, ²UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, ³UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, ⁴UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, ⁵UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA INGENIERÍA AGROFORESTAL EPS, BENIGNO LEDO S/N, 27002 LUGO, et al.

En un contexto mundial de cambio climático, globalización económica y crecimiento poblacional, la agricultura de regadío afronta una serie de problemas que corresponde abordar como reto dentro de un objetivo deseable de sustentabilidad. Para hablar de sustentabilidad en regadío debe constar que la agricultura de regadío es un sistema de producción de bienes con el objetivo de satisfacer necesidades humanas. Desde esta definición, el concepto de desarrollo sostenible como "satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades" cobra pleno sentido. Por tanto, para desarrollar una metodología de evaluación de sustentabilidad es necesario medir el nivel de satisfacción de las necesidades humanas de la población local. Para este trabajo hemos elegido dos áreas limítrofes con características socio-económicas semejantes y de marcado carácter agrícola, Cospito y Castro de Rei, ayuntamientos con una presencia importante de agricultura de regadío, y Abadín y A Pastoriza, municipios con una agricultura de secano, ambos situados al norte de la provincia de Lugo (España). El hecho de estudiar dos zonas limítrofes nos permite comparar el marco de referencia en el año 2005 y en el año 2011. Para ello, una vez diseñado un cuestionario con 58 apartados, se entrevistó a 167 agricultores en 2005 y a 84 agricultores en 2011. Estos tres análisis, situación en el 2005, situación en el 2011 y evolución experimentada en la zona de agricultura de regadío, constituyen el escenario en el que vamos a ensayar el indicador propuesto en este trabajo, PROePLA_HN que considera cinco elementos: Necesidades fisiológicas, Seguridad, Reconocimiento social, Necesidades de Autoestima y Necesidades de Auto-realización. Este indicador se enfoca como una comprobación del nivel de satisfacción de las necesidades de la población local y como una aportación a las metodologías de evaluación de sustentabilidad existentes. El Indicador PROePLA_HN demuestra robustez en el análisis local a partir de las variables preseleccionadas, con la limitación del hecho de manejar datos procedentes de una encuesta, lo que nos limita a la hora de extrapolar su uso a otras zonas.

Methodology for the evaluation of the satisfaction of human needs in an area of irrigated agriculture.

In a global context of climate change, economic globalization and population growth, irrigated agriculture faces a number of problems that are addressed as a challenge within a desirable goal of sustainability. To talk about sustainability in irrigation it should be stated that irrigated agriculture is a system of production of goods with the aim of satisfying human needs. From this definition, the concept of sustainable development as "meeting the needs of present generations without compromising the ability of future ones to meet their own needs" achieves full meaning. Therefore, to develop a methodology for sustainability evaluation it is necessary to first measure the level of satisfaction of human needs of the local population. For this work we have chosen two bordering areas with similar socio-economic features and strong agricultural character, Cospito, and Castro de Rei, municipalities with an important presence of irrigated agriculture, and Abadín and Pastoriza, municipalities with dryland farming, both located to the North of the province of Lugo (Spain). The fact of studying two neighboring areas, allows us to compare the reference framework in the year 2005 and the year 2011. To do this, once designed a questionnaire with 58 points, 167 farmers were interviewed in 2005 and 84 farmers in 2011. These three analyses, situation in 2005, situation in 2011 and evolution taken place in the area of irrigated agriculture, conform the scenario in which we are going to test the indicator proposed in this work, PROePLA_HN that considers five elements: physiological needs, safety, social recognition, self-esteem needs and self-realization needs. This indicator focuses as a checking of the level of satisfaction of human needs for the local population as a contribution to the existing sustainability evaluation methodologies. The PROePLA_HN indicator shows robustness in the local analysis from the variables pre-selected with the limitation of the fact of handling data from the survey, which limits us to extrapolate its use to other similar areas.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0556

COMPORTAMIENTO DE LA VETIVERIA (*Chrysopogon zizanioides*) COMO EXTRACTORA DE METALES PESADOS EN SUELOS CONTAMINADOS ENMENDADOS CON ÁCIDO HÚMICO

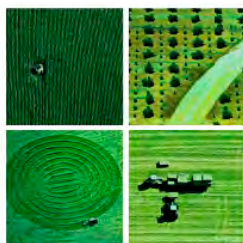
Carmen Vargas¹, Javier Pérez Esteban², Alberto Masaguer³, Ana Moliner⁴

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA ETSI AGRÓNOMOS, CIUDAD UNIVERSITARIA, ²UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA PASEO DE SENDA DEL REY 9, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA ETSI AGRÓNOMOS, CIUDAD UNIVERSITARIA, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA ETSI AGRÓNOMOS, CIUDAD UNIVERSITARIA

Los suelos de las zonas mineras en España presentan frecuentemente un elevado nivel de contaminación por metales pesados. Tradicionalmente se han utilizado técnicas de descontaminación muy agresivas para el medio edáfico que produce alteraciones de las características del suelo e impide su recuperación o rehabilitación. La fitorremediación es un conjunto de técnicas más económicas y respetuosas con el medio ambiente que las convencionales donde se utilizan plantas en combinación con determinadas enmiendas y prácticas agronómicas para reducir la toxicidad de los contaminantes. Entre estas técnicas, se encuentra la fitoextracción, basada en la absorción de los metales del suelo por las raíces de las plantas y en su translocación a la parte aérea cosechable. La especie vetiveria (*Chrysopogon zizanioides*) es comúnmente conocida por su eficacia como barrera para el control de la erosión, por tolerar condiciones extremas en suelos y por producir una gran cantidad de biomasa incluso en zonas contaminadas. El presente trabajo estudia la posibilidad de recuperación de suelos expuestos a una elevada contaminación por metales pesados mediante técnicas de fitoextracción asistida por agentes quelantes. Se analizó el efecto de un ácido húmico comercial procedente de leonardita sobre la solubilidad de los metales Cd, Cu, Mn y Zn en tres suelos mineros mediante su absorción por Vetiveria. Se instaló un ensayo bajo ambiente controlado en macetas, utilizando tres suelos provenientes de las zonas mineras de La Unión (Murcia), Cuadrón y Bustarviejo (Madrid). Se utilizó un diseño factorial con cuatro niveles de aplicación de ácido húmico: 0, 2, 10 y 20 g/kg de suelo con diez repeticiones. Se evaluaron las cantidades de metales (Cu, Cd, Zn y Mn) extraídos por el vetiver en el tejido vegetal mediante cortes a los 4, 8 y 12 meses. Se observó que el ácido húmico hace más disponibles los metales en el suelo de Cuadrón con relativamente bajo contenido en metales pesados. Sin embargo en suelos más contaminados y en dosis más elevadas provoca cierta inmovilización.

VETIVERIA (*Chrysopogon zizanioides*) BEHAVIOR AS HEAVY METALS EXTRACTOR IN CONTAMINATED SOILS AMENDED WITH HUMIC ACID

*Soils from mining areas in Spain often contain a high level of heavy metal contamination. Traditionally have been used decontamination techniques that result very aggressive for the soil. These techniques can produce alterations in the soil characteristics and avoid its recovery and rehabilitation. Phytoremediation is a set of techniques more economical and environmentally friendly than the conventional ones, which mixes plants with certain amendments and agronomic practices to reduce the toxicity of pollutants. Among these techniques, we can highlight phytoextraction, which is based on the absorption of metals from the soil by the plant roots and translocation to the aerial parts of plants. Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) species is commonly known for its effectiveness as a barrier to control erosion, for its tolerance in soils with extreme conditions and to produce a large biomass even in contaminated areas. This paper studies the possibility of recovery of soils exposed to high contamination with heavy metals by phytoextraction techniques assisted by chelating agents. The effect of a specific type of humic acid obtained from leonardite was analyzed on the solubility of the metals Cd, Cu, Mn and Zn in three soils miners through the absorption by Vetiveria. The essay consisted on installing containers in greenhouse conditions using three different soils from the mining areas from La Unión (Murcia), Cuadrón, and Bustarviejo (Madrid). A factorial design was used with four levels of humic acid applications: 0, 2, 10 and 20 g/kg of soil with ten repetitions. The amount of metals (Cu, Cd, Zn and Mn) was evaluated in the vetiver plant, extracting the plant tissue by cutting at 4, 8 and 12 months. It was observed that the humic acid made more available to the plant the processing of the heavy metals; this was specially observed in the soil Cuadrón with relatively low heavy metal content. On the other hand, in more contaminated soils with higher levels of humic acid there was immobilization of heavy metals.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0611

Sostenibilidad y erosión por cárcavas en zonas agrícolas del sur de España.

Jose Alfonso Gomez Calero¹, Carlos Castillo², Encarnación Taguas³, Ángel Lora⁴, José Mora⁵

¹IAS-CSIC AGRONOMIA APARTADO 4084, 14080 CORDOBA, ²IAS-CSIC AGRONOMIA APARTADO 4084, 14080 CORDOBA, ³UNIVERSIDAD DE CORDOBA INGENIERIA RURAL, ⁴UNIVERSIDAD DE CORDOBA INGENIERIA FORESTAL, ⁵AYUNTAMIENTO DE CORDOBA DPTO. DE MEDIO AMBIENTE

Esta comunicación presenta los resultados de diversos estudios sobre la magnitud de la erosión por cárcavas en zonas de cultivo anual y leñoso en el Valle del Guadalquivir. Los resultados experimentales presentados indican como se trata de un proceso erosivo de gran magnitud que puede llegar a suponer pérdidas anuales de más de 100 t ha⁻¹ en años lluviosos, ocasionando la pérdida de una superficie de cultivo relevante y un fraccionamiento de la finca. Además de presentar estos resultados experimentales, esta comunicación presenta una breve revisión de la dinámica de manejo del territorio que ha llevado a esa situación, de las tecnologías disponibles (y del su coste) para su control, y de las posibilidades que abren trabajos de restauración integral de cárcavas en relación a servicios ecosistémicos de zonas agrícolas en el escenario de un cambio de los requerimientos ambientales de la nueva Política Agraria Comunitaria.

Sustainability and gully erosion in agricultural areas of Southern Spain.

This work presents the results obtained in several studies on the quantification of gully erosion in annual and woody crops in the Guadalquivir Valley. The experimental results show that gully erosion may exceed 100 t ha⁻¹ during years of high rainfall, producing the loss of a significant percentage of arable land area and hampering management practices. In addition, this study presents a brief analysis of the land management dynamics that led to this situation, the characteristics and cost of the available technologies for gully control and the new perspectives offered by the integral restoration approaches with regards to the ecosystem services provided by agricultural zones in the changing context of environmental requirements that stem from the new Common Agricultural Policy.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0612

BIOSUELO: Uso de cubiertas vegetales multiespecíficas en olivar para control de la erosión y mejora de la biodiversidad

Jose Alfonso Gómez Calero¹, Mercedes Campos², Gema Guzmán³, Juan Vicente Giráldez⁴

¹IAS-CSIC AGRONOMÍA APARTADO 4084. 14080 CORDOBA, ²EST. EXPERIMENTAL DEL ZAIDIN , ³UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA AGRONOMIA ,
⁴UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA AGRONOMIA

Esta comunicación presenta los resultados de un estudio trianual, entre el CSIC la UCO, y Syngenta, en el que se ha comparado en un olivar de verdeo el efecto de una cubierta multiespecífica sembrada en las calles del olivar sobre las pérdidas de escorrentía y suelo (por erosión hídrica) y sobre la biodiversidad vegetal y de artrópodo-fauna. Este manejo ha sido comparado, en el caso de biodiversidad, con un tratamiento control de una cubierta homogénea de ballico en la calle del olivar, y en el caso de las pérdidas de escorrentía y suelo además con un tratamiento de suelo desnudo mediante laboreo.

Los resultados obtenidos muestran como la cubierta multiespecífica presenta una reducción de la erosión muy importante con respecto al laboreo equivalente a la de la cubierta mono-específica, ofreciendo una mejora de la biodiversidad vegetal y una modificación significativa de la artrópodo-fauna con respecto a la cubierta mono-específica. Los mayores problemas detectados para la expansión de esta técnica son la sensibilidad a la erosión hídrica en los momentos iniciales de la siembra, su mayor coste con respecto a la cubierta de cereal, y la necesidad de evaluar el riesgo de competencia por agua con el olivo. En esta comunicación se presentan estos resultados y se discuten algunas de las estrategias que se podrían seguir para expandir el uso de este tipo de cubiertas multiespecíficas.

BIOSUELO: Using heterogeneous cover crops in olive groves for erosion control and enhancement of biodiversity

This communication presents a three year joint study, by CSIC UCO and Syngenta, evaluating the performance of a heterogeneous cover crop, sown in the lane of an olive grove, on reducing runoff and soil losses and enhancing plant and arthropods biodiversity. This treatment has been compared, for biodiversity, with a homogeneous raygrass cover crop, and for runoff and soil losses also with tillage.

The results indicates how the heterogeneous cover crops achieved a significant reduction in soil losses, while significantly improving plant biodiversity and modifying arthropods populations compares to the homogeneous raygrass cover crop. The major limitations for expansion of this kind of cover crops are a high sensibility to water erosion during the initial sowing of the cover crop, the high cost of the seed, and the need to evaluate the risk of competition for soil water with the olives. This communication presents these results and discusses some of the alternative for expanding the use of this kind of cover crops.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C032

PRODUÇÃO DE ALEVINOS DE TILÁPIA NILÓTICA EM SISTEMA ARTESANAL DE RECIRCULAÇÃO

Luiz Carlos Guilherme¹, José Geraldo Silva Araújo², Alessandra Ribeiro Torres³

¹EMBRAPA AQUICULTURA PESQUISADOR, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA VETERINÁRIA ALUNO GRADUAÇÃO, ³UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ BIOLOGIA PROFESSORA BIOLOGIA

A criação do peixe *Oreochromis niloticus* (tilápia nilótica) é a que mais se desenvolveu na piscicultura brasileira na última década e já representa 32,50% da produção artificial. Pequenos produtores que criam tilápias apresentam dificuldade na aquisição dos alevinos. Os principais entraves são representados pelas distâncias existentes entre os centros produtores de alevinos e os locais de criação. O transporte terrestre e aéreo geralmente é caro e onera os custos de produção. A reprodução artesanal desta espécie pode ser realizada em nível familiar, garantindo a frequência do fornecimento de alevinos próximo dos locais de criação. Os objetivos desse trabalho foram reproduzir e verificar a viabilidade econômica da implantação do sistema artesanal de reprodução de tilápia nilótica, em pequena escala, em área urbana de Uberlândia – MG. Utilizou-se um tanque, construído com material reciclado e plástico, com as dimensões 3,0 m largura x 4,0 m comprimento e 0,7 m de profundidade. Neste tanque foram estocados 45 matrizes e 15 reprodutores. Em um único ciclo foram obtidos 8.000 alevinos. Os custos de produção e a receita líquida deste ciclo de produção foram avaliados. Concluiu-se que a reprodução de *O. niloticus*, em sistema artesanal de recirculação e tratamento de água é viável, permitindo pequenas produções urbanas com um lucro presumível de R\$ 733,00/ciclo.

PRODUCTION NILE TILAPIA IN ARTISANAL SYSTEM OF RECYCLING

*The creation of the fish *Oreochromis niloticus* (Nile tilapia) is the most developed in aquaculture in the last decade and now represents 32.50% of the artificial production. Small farmers who raise tilapia have difficulty in the acquisition of fingerlings. The main obstacles are represented by the distances between the centers producing fingerlings and breeding sites. The land and air transports are generally expensive and onerous production costs. The artisanal reproduction can be performed in short scale, like family production, ensuring the supply frequency close to the fry farming. The objectives of this study were to replicate and verify the economic feasibility of the system handmade reproduction of tilapia on a small scale in the urban area of Uberlândia – MG, Brazil. We used a tank, built with recycled material and plastic, with 3.0 m wide x 4.0 m long and 0.7 m deep. This tank was stocked with 45 females and 15 males. In a single cycle were obtained 8,000 fry. Production costs and net revenues from this production cycle were evaluated. It was concluded that playback *O. niloticus* in artisanal recirculation system and water treatment is feasible, allowing small urban productions with an alleged profit of R \$ 733.00 / cycle.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C037

Simulación del desempeño climático de una granja canícula del centro de México mediante Computational Fluid Dynamics (CFD)

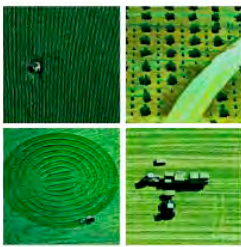
Jorge Flores-Velazquez¹, Federico Villarreal-Guerrero², Jose L. Lara Mireles³, Juan I. Montero C.⁴, Davide Piscia Ronci⁵

¹UNIVERSIDAD DE SAN LUIS POTOSI , ²UNIVERSIDAD DE SAN LUIS POTOSI , ³UNIVERSIDAD DE SAN LUIS POTOSI , ⁴IRTA, CABRILS , ⁵IRTA, CABRILS

La Dinámica de fluidos computacional (CFD) es una herramienta que, combinada con modelos teóricos y experimentación, proporciona resultados robustos en la descripción de la dinámica del viento. Con ello, se puede inferir sobre el comportamiento de otros factores, como la humedad y la distribución de nitrógeno. Utilizando las metodologías mencionadas, el objetivo de este trabajo fue describir el efecto del sistema de ventilación natural de una granja canícula rústica típica del centro de México, sobre las condiciones climáticas de su interior usando CFD. Esta región, condiciona dicho sistema de producción en un periodo crítico principalmente en la época de alta insolación, que ocasiona elevadas temperaturas, una reducción en la humedad relativa y en su conjunto promueve el incremento de los niveles de nitrógeno amoniacal, acentuando la mortandad de los conejos. Un sistema de ventilación eficiente sería capaz de mantener niveles de temperatura adecuada mediante una tasa de ventilación superior a los 20 Vol h⁻¹. La granja se localiza en las Instalaciones de la Universidad de Chapingo, México, y tiene dimensiones de 24x4.8x6.5 m (largo x ancho x alto) y una densidad de 20 conejos m⁻². Un sistema de monitoreo del clima fue instalado en el verano de 2012 para validar el modelo utilizado en el presente estudio. El sistema incluyó sensores de radiación, de temperatura del aire y del suelo, así como de dirección y velocidad del viento interior. Asimismo, se contó con una estación meteorológica exterior. Entre los resultados, se observa una drástica reducción en la tasa de ventilación al variar la dirección de los vientos, siendo de 10 kg s⁻¹ si el viento es perpendicular a las ventanas laterales y 0.004 kg s⁻¹ si la dirección es paralela. En consecuencia mayores índices de nitrógeno se registran bajo el segundo escenario, lo que confirma la importancia de la orientación y dimensiones de la granja en el manejo de la producción.

Simulation of the climate performance in a rabbits farm from central Mexico through Computational Fluid Dynamics (CFD)

Computational fluid dynamics (CFD) is a tool, which combined with theoretical models and experimentation, provides accurate results in the description of the dynamics of wind and thereby infer about the behavior of other factors, such as humidity and distribution of nitrogen. By using the methodologies previously mentioned, the aim of this work was to describe the effect of the natural ventilation system of a rabbit rustic farm, typical of the center of Mexico, on its inside climatic conditions using CFD. In this region, the production systems of this kind pass through a critical period, mainly in the season of high isolation, which cause high temperatures, a reduction in the relative humidity and promote the increment of ammoniac nitrogen levels, which accentuates the carnage of the rabbit. An efficient ventilation system would be capable of maintaining adequate temperature levels with a ventilation rate of 20 Vol h⁻¹. The farm is located in the facilities of the University of Chapingo, Mexico, and has dimensions of 24x4.8x6.5 m (length x width x height) and a density of 20 rabbits m⁻². A monitoring system was installed in the summer of 2012 to validate the model used in the present study. The system include sensors of radiation, air and soil temperature, as well as the inside wind speed and direction. Moreover, a weather station was monitoring the outside climate. Among the results, drastic reduction in the ventilation rate was observed due to change in the wind direction, being 10 kg s⁻¹ if the wind was perpendicular to the side vents and 0.004 kg s⁻¹ if the direction was parallel. Accordingly increased rates of nitrogen were registered under the second scenario, which confirms the importance of orientation and dimensions of the farm in the management of production.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0123

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE DESTETE

Juan Antonio Ortega Martínez¹, Tamara Arango López², Maria Dolores Fernández Rodríguez³, Manuel Ramiro Rodríguez Rodríguez⁴, Lidia Osorio Castela⁵

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO

Las condiciones ambientales a las que se ven sometidos los animales en ganadería intensiva tienen especial relevancia, incidiendo en el bienestar animal por el que existe una creciente preocupación. El control de las condiciones ambientales permite el cumplimiento de los condicionantes legales de bienestar animal, influyendo en los rendimientos zootécnicos y en los costes de producción.

El objetivo de este trabajo es determinar las condiciones ambientales a las que se encuentran sometidos los animales en la fase de destete en una explotación porcina convencional, analizando asimismo el funcionamiento de sus instalaciones de climatización. El estudio se ha realizado en la explotación porcina EXPORGONDO S. L. (UTM X: 554.881,61 Y: 4.779.924,23), situada en el municipio de Abegondo (A Coruña). Para la medición de variables ambientales se han instalado equipos de medición en una de las salas de destete de lechones desde los 6 kg hasta los 20 kg de peso vivo. Los equipos instalados permiten la adquisición de datos de variables de confort ambiental y otras energéticas relacionadas con el funcionamiento de las instalaciones de climatización. El registro de datos se realizó entre el 06/10/2011 y el 21/05/2012, englobando 5 ciclos completos de destete.

Las variables ambientales asociadas al confort de los animales medidas son: temperatura ambiental, humedad relativa, concentración de CO₂, concentración de NH₃ y velocidad del aire interior. Además se están registrando temperatura y humedad del aire de entrada, del aire de salida y del exterior del alojamiento, así como irradiación solar, actividad animal y tasa de renovación de aire interior.

En los datos registrados se observan como principales problemas de control ambiental:

- Excesivas oscilaciones de la temperatura interior, alcanzando valores muy superiores a los recomendados.
- Elevados valores de humedad interior y concentración de CO₂, produciéndose estas situaciones con frecuencia durante las primeras etapas del ciclo.
- Ningún tipo de coordinación entre las instalaciones de calefacción y ventilación. Se comprueba un mayor consumo de calefacción en los ciclos con mayores temperaturas medias exteriores, debido a las pérdidas de calor por la excesiva ventilación.

En los datos disponibles se han observado correlaciones R² superiores al 0.8 entre la temperatura exterior y las demandas de potencia de ventilación en el interior del local.

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON PIGLETS HOUSING.

Environmental conditions at which intensive farming animals are exposed show a great importance. Environmental condition control allows the compliance of animal well-being legislation, having an impact on zootechnical performance and manufacturing investment.

The aim of this work is to find out the environmental conditions at which animals are exposed during weaning period in a conventional pig farm, analysing as well air conditioning facilities performance. The study was carried out in EXPORGONDO S. L. pig farm (UTM X: 554.881,61 Y: 4.779.924,23), located in Abegondo municipality (A Coruña). Measuring instruments were installed in one of the weaning room of piglets, whose weight was between 6 kg to 20 kg alive, in order to determine indoors environmental parameters. These instruments collect data of environmental comfort factors and energy ones related to the performance of air conditioning facilities. Data recording started in October 2011 corresponding to five complete weaning cycles. Data recording was made between 06/10/2011 and 21/05/2012, encompassing five complete cycles of weaning.

The measured environmental factors associated to animal comfort were: room temperature, relative humidity, CO₂ concentration, NH₃ concentration and indoors air flow. Air inlet humidity and temperature, air outlet and outside temperature, as well as solar irradiation, animal activity and inside air renewal rate were recorded.

The main environmental control problems observed from the recorded data were:

- Sharp fluctuations of room temperature, reaching much higher values than recommended.
- High values of room humidity and CO₂ concentration being frequent during initial cycle periods.
- There was no correlation between heating facilities and ventilation. The higher outside temperature was reached, the higher heating performance was necessary as a consequence of the excessive ventilation.

From the recorded data it was observed R² correlations higher than 0.8 between outside temperature and ventilation power requirements indoors.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0133

Caracterización de la actividad animal en alojamientos porcinos de la fase de destete

Tamara Arango López¹, Juan Antonio Ortega Martínez², María Dolores Fernández Rodríguez³, Manuel Ramiro Rodríguez Rodríguez⁴, Lidia Osorio Castelao⁵

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO, ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA AGROFORESTAL CAMPUS UNIVERSITARIO S/N 27002 LUGO

Actualmente la producción intensiva porcina requiere especial atención por los problemas relacionados con el confort animal y el impacto ambiental que ésta actividad genera. Además de estudio de los parámetros ambientales, existen diversos artículos que evalúan su incidencia en el comportamiento de los cerdos y en sus resultados productivos. La temperatura tiene una gran influencia sobre la actividad animal, y ésta sobre la concentración de CO₂, variable de gran incidencia en el bienestar animal. El comportamiento animal tiene una incidencia decisiva en el funcionamiento de las instalaciones de climatización, con la consecuente incidencia en el consumo energético de las explotaciones. Por todo ello, se ha analizado la actividad animal, para lo cual se han empleado distintos dispositivos (cámaras de vídeo, sensores de infrarrojo pasivo, juguetes móviles en los corrales, etc.).

El objetivo de este trabajo es caracterizar la actividad animal en lechones de 6 a 20 kg de peso vivo en condiciones convencionales de explotación tanto diaria, como estacionalmente. El estudio se ha realizado en una sala de destete de la explotación porcina EXPORGONDO S. L. (UTM X: 554.881,61 Y: 4.779.924,23), situada en el municipio de Abegondo (A Coruña). La actividad animal se ha medido mediante el empleo de sensores de infrarrojo pasivo. El registro de datos se realizó entre el 06/10/2011 y el 15/09/2012.

Para granjas con instalaciones tradicionales (suelos emparrillados), por lo general se producen picos de actividad por la mañana y por la tarde, correspondientes al suministro de la alimentación a los animales (dos veces al día). Los datos registrados sitúan el inicio de la actividad de los animales en torno a las 7:00 de la mañana en los ciclos de verano y sobre las 8:00 en invierno. El pico de actividad se produce entre las 9:00 y las 10:00, aproximadamente 2 horas tras el inicio, reduciéndose esta al mínimo hacia la 13:00 y asciende hasta a un pequeño repunte hacia las 15:00 volviendo a un mínimo a las 17:00 y alcanzando de nuevo un máximo entre las 18:00 y las 19:00.

Analizando la evolución de la actividad, se observa que en los ciclos de verano, la actividad se distribuye a lo largo del día, a diferencia de los ciclos de invierno en los que la actividad se concentra en las últimas horas de la tarde.

Characterization of animal activity in the weaning phase in pig farms

Currently intensive pig production requires special attention on the problems related to animal comfort and environmental impact that this activity generates. In addition to studying the environmental parameters, there are several items that assess their impact on pig performance and productive results. The temperature influences on animal activity, which affects on the CO₂ concentration, a variable with high impact on animal welfare. Animal behavior has a decisive impact on the operation of air conditioning systems, with consequent impact on the energy consumption of farms. Therefore, the animal activity has been analyzed using different devices (video cameras, passive infrared sensors, mobile toys in pens, etc.).

The objective of this work is to characterize animal activity, daily and seasonally, in piglets of 6-20 kg, in conventional operating conditions. The study was conducted in EXPORGONDO S. L. a farm weaning pig located in the municipality of Abegondo (A Coruña). The animal activity was measured by the use of passive infrared (PIR) sensors. Data recording was made between 06/10/2011 and 15/09/2012.

Traditional farming facilities (slatted floors), generally have peaks of activity in the morning and evening, during feeding (twice a day). According to the recorded data, the beginning of the activity of the animals takes place around 7:00 in the morning in summer cycles and about 8:00 in winter. The peak activity occurs between 9:00 and 10:00, about 2 hours after the start, reducing this to the minimum to the 13:00 and goes up to a small rise towards 15:00 again to a minimum 17:00 and again reaching a maximum between 18:00 and 19:00.

Analizing the evolution of the activity, it observes that in summer cycles the activity is spread throughout the day, while in the winter cycles the activity is focused in the last hours of the afternoon.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0200

EL CONFORT DE LOS OVINOS AL COMER EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

Manuel Galicia Reyes¹, Abraham Rojano Aguilar²

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO ZOOTECNIA, ²UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Brindar las condiciones ambientales, físicas y sociales, que proporcionan confort a los animales en las unidades de producción, implica tener alojamientos y equipos pecuarios que permitan expresar a los animales comportamientos naturales convenientes. Los comederos diseñados apropiadamente deben permitir fácil acceso y respeto por el movimiento natural de los animales. Actualmente los comederos existentes comercialmente priorizan el manejo y minimizan el confort animal. Mediante videos laterales y frontales de los animales al momento de ingerir sus alimentos en plena libertad, se generan trayectorias secuenciales que sigue cabeza del animal en el proceso de alimentación. Las trayectorias se analizan para determinar los espacios disponibles en el área de alimentación, identificar zonas críticas y generar geometrías de comederos ideales. De igual manera se ofrece comida a diferentes alturas, para determinar la altura a la que prefieren comer los animales. Se confronta la información generada con comederos comercialmente existentes para desarrollar el diseño de un comedero que permite expresar movimientos naturales y propicia condiciones de confort en la alimentación a los ovinos. El comedero tiene un receptáculo elíptico que tiende a concentrar el alimento en un punto, definir el área individual de acceso para cada animal, disminuir disputas hegemónicas características de las manadas, evitar que los animales se metan al comedero y en consecuencia ensucien y desperdicien el alimento. El eje mayor de la elipse es definido por el movimiento y alcance frontal de la cabeza del animal. Las características geométricas y dimensiones del comedero muestran como los barandales perimetrales en las zonas de alimentación no son necesarios. Este diseño da libertad al animal para que exprese sus movimientos naturales, restringe actitudes no convenientes y ayuda a su buen manejo.

The comfort of sheep to eat in production units

Supply environmental conditions, physical and social, that provide comfort to animals in the production units, livestock facilities and equipment required to allow the animals to express natural behaviors convenient. Properly designed feeders should allow easy access and respect for the natural movement of animals. Currently commercially available feeders prioritize handling and minimize animal comfort. With front and side videos of animals when eating their food and in full freedom, sequential paths are generated following head of the animals in the feeding process. The trajectories are analyzed to determine the available spaces in the feed area, identify critical areas and generate ideal geometries feeders. To determine the height at which the prefer to eat animals, food is offered at different heights. It confronts the information generated with existing commercially feeders to develop the design of a feeder that allows to express natural movements and promotes comfort conditions in the feed to sheep. The feeder has an elliptical enclosure helps to concentrate the food at one point, define the individual area of access for each animal, reduce disputes hegemonic; characteristics of the herds, to prevent animals from getting to the feeder and consequently dirty and waste the food. The major axis of the ellipse is defined by the scope and frontal movement of the animal's head. The geometric characteristics and dimensions of the feeder as shown in perimeter rails feeding areas are not needed. This design gives the animal freedom to express their natural movements, attitudes restricts inconvenient and helps your good management.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0326

EFICACIA DE LA COLOCACIÓN DE PEZONERAS EN SISTEMAS DE ORDEÑO ROBOTIZADO

Angel Castro Ramos¹, José Manuel Pereira González², Carlos Amiama Ares³, Javier Bueno Lema⁴

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO, ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO, ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO

Cuando una vaca visita un robot para ser ordeñada la duración de su estancia en el box, que denominamos tiempo en cabina, está condicionada por la suma del tiempo de tratamiento y el tiempo de ordeño. El tiempo de tratamiento es la suma de los tiempos de entrada en cabina, limpieza de pezones, tiempo de acoplamiento de pezoneras, sellado de pezones y tiempo de salida. El tiempo de ordeño es el tiempo que dura el ordeño en si mismo. De los factores que pueden afectar a la capacidad de un robot, el tiempo en cabina de las vacas es uno de los más importantes. Por tanto la supervisión de estos tiempos es esencial para mejorar el rendimiento del robot y maximizar la producción de leche obtenida anualmente.

A lo largo del tiempo se fueron mejorando las características de las ubres de las vacas no solo para mejorar su vida productiva y la calidad de la leche sino también para adaptarse al ordeño mecánico. Así en ordeño mecánico convencional los dos rasgos de la ubre más importantes en la duración del ordeño son la colocación de los pezones anteriores y la profundidad de la ubre. En los sistemas de ordeño robotizado los granjeros no están presentes durante el ordeño, no pudiendo actuar directamente sobre la efectividad del ordeño de las vacas. Es el propio robot de ordeño el que se encontrará con las características de las ubres que limitaran en mayor o menor medida la rapidez del ordeño. Son rasgos morfológicos que afectan negativamente al uso de robot de ordeño.

El objetivo de nuestro estudio es conocer que aspectos tienen más influencia en la mayor o menor duración del ordeño de las vacas en ordeño robotizado, observando aspectos morfológicos y también de comportamiento de las vacas, así como el propio comportamiento del robot ante diferentes situaciones.

Analizando los datos recogidos en el software de gestión de un sistema de ordeño robotizado hemos observado diferencias significativas muy importantes, en los tiempos de preparación entre vacas de un mismo rebaño. Es por ello que para conocer a que son debidas estas diferencias nos planteamos el montaje de un sistema de video-grabación continuo, formado por un DVR de 1TB de capacidad y tres cámaras de vídeo que se colocarán con diferentes ángulos focales con la intención de observar y analizar las causas. Sistemas de observación por cámara ya fueron implementados por otros autores anteriormente.

EFFECTIVENESS OF ATTACHMENT OF THE TEAT CUP ON AUTOMATIC MILKING SYSTEMS

When a cow visits an automatic milking system to be milked the whole time spent on stall, called milking process time, is conditioned by the addition of treatment time and milking time. Treatment time includes entry in the robot, teat cleaning, cluster attachment, sealing of teat and exit. Milking time is the time spent while there is milk flow. Between the factors that can affect to automatic milking system capacity, the milking process time of the cows is one of the most important. So, monitoring of these times is essential to improve the performance of the robot and therefore maximize the milk yield per year (Artmann, 2002).

Along the years the udder traits of cows has been improved. This was not only to improve their productivity and milk quality but also to adapt to milking machine. So on conventional milking systems the two udder traits more important in the milking duration are the positioning of the front teats and udder depth. In automatic milking systems farmers are not present during milking process, and they can not act on the milking. It is the automatic milking system which will locate the udder traits that limit to a greater or lesser degree the milking speed. There are morphological traits which affect adversely the use of the robot milking (Bouilly, 2000).

The objective of our study was to determine which aspects have more influence on the greater or lesser duration of milking process of the cows in robot milking observing morphological aspects and cow behavior and also performance of the automatic milking system with different situations.

Data collected in the management software of automatic milking systems were analyzed. We observed significant differences in treatment times between cows in the same herd. So to know that these differences are caused, we set mounting a video-recording continuously system formed by a 1TB DVR and three video cameras. These will be placed at different angles with the intention of observing and analyze the causes. Observation systems using camera have already been implemented before by other authors (Kaihilahti et al., 2007).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0430

Efecto de la duración del ayuno pre-sacrificio sobre la calidad de carne en trucha arco iris

Morris Villarroel¹, Javier López Luna², Fernando Torrent Bravo³

¹ETSI AGRÓNOMOS PRODUCCIÓN ANIMAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, CAMPO DE PRÁCTICAS, 28040 MADRID, ²ETSI AGRÓNOMOS PRODUCCIÓN ANIMAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, CAMPO DE PRÁCTICAS, 28040 MADRID, ³ETSI MONTES PISCIFACTORIA DE MONTES CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, 28040 MADRID

El manejo pre-sacrificio de los peces puede tener importantes efectos sobre el estrés padecido por los animales y sobre la calidad de la carne, aunque pocos estudios han relacionado la duración del ayuno con la temperatura del agua en poiquilotherms. En este estudio, se ayunó a 90 truchas arco iris durante 1, 2 y 3 días (11.5, 22.9 y 34.1 °C día, respectivamente) y se les sacrificó a las 8h00, 14h00 y 20h00 para observar el efecto del ayuno y hora de sacrificio sobre la calidad instrumental de la carne durante un almacenamiento de 72 horas. Los valores de los peces ayunados fueron comparados con 90 peces control que fueron mantenidos en las mismas condiciones pero con alimentación normal. Los resultados indican que la interacción entre el ayuno, la hora de sacrificio y el tiempo de almacenamiento tuvo un efecto significativo sobre el pH, rigor mortis y la capacidad de retención de agua, aunque las diferencias fueron pequeñas. El color de la carne fue más relacionado con el tiempo de almacenamiento con una tendencia a incrementar la luminosidad (L^*) y a reducir los valores a^* y b^* . El glicógeno muscular y los valores R no fueron afectados por los tratamientos, aunque los altos valores del último indican algún tipo de estrés pre-sacrificio. Los resultados sugieren que el ayuno hasta los 3 días (34.1°C) no afecta negativamente a la calidad de la carne, y que esta calidad varía más con el tiempo de almacenamiento.

Effect of pre-slaughter fasting duration on meat quality in rainbow trout

Pre-slaughter handling of fish can have important effects on stress and meat quality, although few studies have related fasting duration with water temperature in poikilotherms. We fasted 90 rainbow trout for 1, 2 and 3 days (11.5, 22.9 and 34.1 °C days, respectively) and slaughtered them at 08h00, 14h00 and 20h00 to observe the effect of fasting duration and hour of slaughter on both meat instrumental and chemical quality indicators during a 72 h storage. The values of the fasted fish were compared with 90 control fish kept under similar conditions but not fasted. Results indicate that the interaction between fasting, hour of slaughter and storage time had a significant effect on pH, rigor and water holding capacity, although differences were small. Meat colour was more related to the storage time, with a tendency to increase lightness and decrease a^ and b^* -values. Muscle glycogen and R-values were not affected by the treatments, although the high values of the latter indicate some kind of pre-slaughter stress. These results suggest that fasting up to 3 days (34.1 °C days) does not compromise meat quality.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0458

Detección temprana de mortalidad en producciones avícolas empleando termografía de alta resolución

Alejandro Blas Morente¹, Belén Diezma Iglesias², Adolfo Moya González³, Cristina Gómez Martínez⁴

¹GRUPO DE INVESTIGACIÓN, LPF-TAGRALIA. CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL. E.T.S.I.A. UPM AVNDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID,

²GRUPO DE INVESTIGACIÓN, LPF-TAGRALIA. CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL. E.T.S.I.A. UPM AVNDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID,

³GRUPO DE INVESTIGACIÓN, LPF-TAGRALIA. CEI MONCLOA INGENIERÍA RURAL. E.T.S.I.A. UPM AVNDA. COMPLUTENSE S/N, 28040 MADRID,

⁴CENTRO DE VIGILANCIA SANITARIA VETERINARIA (VISAVET) FACULTAD DE VETERINARIA, UCM AVENIDA DE PUERTA DE HIERRO, S/N 28040 MADRID

Las modernas instalaciones para la producción avícola de puesta agrupan un muy elevado número de individuos en baterías de jaulas. Esta disposición http://www.geyseco.es/%22/%22#_msocom_1%5C%5C%22%5C%22 supone un reto de cara al control de temperaturas dentro de las naves, para garantizar que éstas se encuentren dentro del intervalo de confort térmico de los animales (12-24°C en el caso de ponedoras). Asimismo, la detección temprana de posibles individuos con problemas o muertos resulta una tarea imprescindible para asegurar el bienestar de los restantes animales.

La supervisión continua y multidistribuida de la temperatura en los gallineros puede contribuir al primer aspecto mencionado, mientras que la detección temprana de animales muertos o afectados por alteraciones que conllevan cambios en su temperatura, podría acometerse mediante imagen térmica.

La imagen térmica es una técnica basada en la conversión del espectro de radiación infrarroja de un objeto a imágenes visibles para su posterior análisis. La posibilidad de determinar temperaturas a distancia y con una resolución espacial suficiente hace esta técnica especialmente adecuada para la monitorización de la temperatura de los animales en las actuales instalaciones comerciales. Así pues, el objetivo principal del presente trabajo es mejorar el bienestar animal de ponedoras en instalaciones evaluando: a) la viabilidad de la imagen térmica para la identificación temprana de ejemplares muertos y b) la viabilidad de implementación de dispositivos para la supervisión ambiental para integrar en sistemas de control climático.

El presente trabajo analiza los resultados obtenidos a partir de la toma de imágenes térmicas de gallinas eutanasiadas durante dos sesiones de necropsias dentro de un estudio de evaluación de dos programas de vacunación frente a Salmonella llevado a cabo por el Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET-UCM) de marzo a abril de 2012. Los resultados obtenidos muestran cómo el enfriamiento de las zonas más expuestas (cara, cresta y patas) puede ajustarse mediante una regresión logística con un elevado coeficiente de determinación (r^2 superior a 0.97). La implementación de un sistema automatizado para la detección temprana de individuos muertos en instalaciones comerciales http://www.geyseco.es/%22/%22#_msocom_2%5C%5C%22%5C%22 requiere del empleo de técnicas de análisis de imagen, apuntadas en este trabajo, y de la realización de estudios adicionales bajo condiciones climáticas más amplias.

Early detection of mortality in poultry production using high resolution thermography

Modern poultry production facilities grouped together a very high number of individuals in battery cages. This concentration represents a challenge for the temperature control inside the buildings, to ensure that animals are within their range of thermal comfort (12-24 ° C in the case of laying hens). Similarly, early detection of potential problems or dead individuals is an essential task to ensure the welfare of the remaining animals.

Continuous monitoring of the temperature in poultry houses may contribute to the first mentioned aspect, while early detection of dead animals or those affected by alterations involving changes in their temperature, could be operated through thermal imaging.

Thermal imaging is a technique based on the conversion of the infrared spectrum of an object into visible images for further analysis. The ability of determining temperature at a certain distance and with sufficient spatial resolution makes this technique particularly suitable for temperature monitoring of the animals in current commercial installations. Therefore, the main objective of this work is to improve hen's welfare in poultry farms assessing: a) the feasibility of thermal imaging for early identification of dead animals and b) the feasibility of implementing environmental monitoring devices for its integration climate control systems.

This study analyzes the results obtained from the thermal imaging euthanized hens during two sessions of autopsies in an evaluation study of two vaccination programs against Salmonella carried out by the el Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET-UCM), March-April 2012. The results obtained show how the cooling of the most exposed areas (face, crest and legs) can be adjusted using a logistic regression with a high determination coefficient (r^2 greater than 0.97). The implementation of an automated system for the early detection of dead individuals in the industry requires the use of image analysis techniques, outlined in this study, and further studies with broader climatic conditions.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0461

Plataforma de control de bajo coste para incubadoras de aves basada en sensores ambientales y de gases

Javier García-Hierro Navas¹, Jose Ignacio Robla², Pilar Barreiro³, Belén Diezma⁴, Eva Cristina Correa⁵

¹CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALURGICAS. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS LABORATORIO DE TECNOLOGIAS AVANZADAS EN SENSORES AVENIDA GREGORIO DEL AMO, 8, 28040 MADRID (SPAIN), ²CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALURGICAS. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS LABORATORIO DE TECNOLOGIAS AVANZADAS EN SENSORES AVENIDA GREGORIO DEL AMO, 8, 28040 MADRID (SPAIN), ³E.T.S.I. AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN AGROALIMENTACIÓN. DPTO. DE INGENIERÍA RURAL AVENIDA COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, 28040, MADRID (SPAIN), ⁴E.T.S.I. AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN AGROALIMENTACIÓN. DPTO. DE INGENIERÍA RURAL AVENIDA COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, 28040, MADRID (SPAIN), ⁵E.U.I.T. AGRÍCOLA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA AVENIDA COMPLUTENSE S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, 28040, MADRID (SPAIN)

Las incubadoras de huevos requieren un buen control de la temperatura (37.5-37.8 °C) y de la humedad relativa (45-60%) durante todo el proceso de incubación. La temperatura normalmente se controla con una única sonda PT100 conectada a un regulador que pone en marcha las resistencias eléctricas (control On-Off sin regulación de potencia). La humedad relativa se mide empleando un psicrómetro que pone en marcha un rodillo humidificador cuando la humedad relativa es inferior a la deseada. Las incubadoras industriales normalmente no incorporan sensor de CO₂, aunque este gas es determinante para establecer una buena tasa de ventilación, así como para determinar el estado de proceso de desarrollo de los embriones (Han, 2011) (De Smit, 2006).

En trabajos previos de los autores se realizó la modelización del gradiente de temperatura y humedad relativa en el interior de una incubadora semi-industrial usando una red tridimensional de sensores (18 en total) durante 2 incubaciones completas, observándose que las variaciones espaciales eran despreciables; haciendo posible usar un único sensor en el centro geométrico de la pared superior de la incubadora (punto de control). En dichos ensayos previos se emplearon módulos comerciales de adquisición de datos y de control, cuyo principal inconveniente es el coste considerando el perfil del usuario final: empresario cinagético a tiempo parcial en esta actividad.

ArduinoTM es una plataforma de hardware libre, creada en 2005 como una herramienta para estudiantes, basada inicialmente en microprocesadores Atmel[®] de 8 bits con mucha variedad de entradas analógicas y entradas y salidas digitales. Esta plataforma permite además comunicación Ethernet, WIFI o ZeegBee para la supervisión remota. La versatilidad, el bajo coste, su lenguaje de programación sencillo, y su hardware expandible convierten a ArduinoTM en una buena opción como herramienta de control y adquisición de datos.

En este trabajo se presenta el diseño y validación de un sistema de control de una incubadora industrial para 9600 huevos de perdiz, empleando un sensor de temperatura y humedad relativa Sensirion[®] STH75 y un sensor de CO₂ basado en la tecnología de infrarrojo no dispersivo (NDIR) E+E ELEKTRONIK[®] EE891-2C9 conectados a una placa ArduinoTMMEGA. La producción de CO₂ se ha empleado para modelizar el desarrollo embrionario de los huevos, y estimar el punto final de la incubación. Se dispone de datos relativos a la tasa de nacimientos, en todos los casos cercana al 70%; muy elevado considerando que se desconoce la tasa inicial de huevos fecundados.

Low-cost control platform for poultry incubators based on ambient and gas sensors

Poultry incubators require a good control of temperature (37.5-37.8 °C) and relative humidity (45-60%) during the incubation process. The temperature is usually controlled with a PT100 probe connected to a regulator that triggers the electrical resistances (switch on-off but no control of power). The relative humidity is measured using a psychrometer that triggers a roller humidifier when the relative humidity is less than desired. Incubators typically do not incorporate CO₂ sensor, although this gas is critical to determine a good ventilation rate and to determine the state of process of embryo development (Han, 2011) (De Smit, 2006).

In previous authors' works, the gradient of temperature and relative humidity inside an industrial incubator has been modeled using a three-dimensional network of sensors (a total of 18) during 2 complete incubation processes, observing that spatial variations were negligible, making it possible to use a single sensor in the geometric center of the top wall of the incubator (control point). In these preliminary tests commercial modules were used for data acquisition and control, whose main drawback is the cost, considering the end user profile: part-time entrepreneur in this activity.

ArduinoTM is an open-source hardware platform, created in 2005 as a tool for students, an initially based on 8bits Atmel[®] microprocessors with much variety of analog inputs and digital inputs and outputs. This platform also allows Ethernet, WIFI or ZeegBee communication for remote monitoring. Its versatility, low cost, simple programming language, and expandable hardware make ArduinoTM a good choice as a control and data acquisition tool.

This paper presents the design and validation of a control system for an industrial poultry incubator using a temperature and relative humidity sensor Sensirion[®] SHT75 and a CO₂ sensor based on non-dispersive infrared technology (NDIR) E+E Elektronik[®] EE891-2C9 connected to an ArduinoTMMEGA board. CO₂ production was used to model the embryonic development of the eggs, and to estimate the end point of incubation. Data of the birth rate are available, in all cases about 70%, very high considering that the initial rate of fertilized eggs is unknown.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0540

Ordenha mecânica nas explorações de caprinos de Trás-os-Montes (Portugal): Problemas e dificuldades para a sua divulgação.

José Carlos Barbosa¹, Francisco Pereira², Vasco Fitas Da Cruz³

¹CIMO, ESA-INSTITUTO POLITÉNICO DE BRAGANÇA ESAB CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL,

²ANCRAS, ³ICAAM, UNIVERSIDADE DE ÉVORA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA RURAL APARTADO 94, 7002-554 ÉVORA, PORTUGAL

Na região de Trás-os-Montes (nordeste de Portugal) a exploração de cabras de leite, principalmente da raça Serrana, autóctone, é uma actividade relativamente importante do ponto de vista socioeconómico, porque se trata de uma região pobre e onde são raras as actividades económicas alternativas para a população rural.

Para o desenvolvimento da actividade e para a melhoria da qualidade e quantidade de leite produzido, é importante melhorar as condições de ordenha, especialmente quanto às instalações e equipamentos; e às condições de trabalho do ordenhador. A maioria das explorações de caprinos da região pratica a ordenha manual. Este tipo de ordenha tem vários problemas quanto às condições de trabalho e à qualidade do leite recolhido. Nos últimos anos desenvolveram-se várias acções no sentido de melhorar as condições de ordenha e de incentivar os criadores para a adopção de ordenha mecânica. No entanto, verificam-se alguns problemas e dificuldades dos criadores na adopção e utilização dos destes equipamentos.

Com este trabalho, pretende-se identificar os problemas e dificuldades que resultaram da adopção/utilização de equipamentos de ordenha mecânica em explorações de cabras de leite da região de Trás-os-Montes.

O estudo da ordenha mecânica abrangeu vários aspectos: os equipamentos utilizados; a organização do trabalho e das instalações; as rotinas de ordenha; e as operações do ordenhador no trabalho de ordenha. Foram estudadas as explorações de caprinos de raça Serrana da região de Trás-os-Montes que utilizam qualquer tipo de ordenha mecânica.

A informação recolhida permite concluir que há dificuldades na adaptação ao uso de novas técnicas de ordenha e equipamentos. Os problemas estão, principalmente, relacionados com a organização do trabalho e do local da ordenha, e com a aprendizagem da correcta utilização dos equipamentos.

De futuro, será importante considerar o desenvolvimento de acções de apoio técnico aos criadores, no sentido de melhorar as instalações/local de ordenha e a utilização dos equipamentos.

Mechanical milking on goat farms in Trás-os-Montes (Portugal): Problems and difficulties.

In the national context, the region of Trás-os-Montes, in Northeastern Portugal, is one of the most depopulated and least favoured areas. In this region, goat breeding has great socioeconomic importance due to the number of families that are economically dependent on these activities. This importance is particularly due to the scarcity of alternative economic activities.

To improve goat breeding, milk production and milk quality, it is important to enhance milking conditions, mainly in facilities, equipment and working conditions. Presently, there are very few farms with milking machines. Mostly, goats are hand-milked inside the shelters.

As a result of actions carried out over the recent years involving strategies to improve milking conditions on goat farms in the region, some breeders adopted mechanical milking. For these breeders, mechanical milking is a new technology, they are inexperienced and they lack knowledge about the correct use of these machines and best milking practices.

To study mechanical milking we established the following aspects to consider: working organization and facilities, milking operations, and procedures performed by milkers. Goat farms that used mechanical milking in the region of Trás-os-Montes were studied.

From the information collected, it was found some difficulties in the adaptation to the use of new milking techniques. Main problems are related to working organization, facilities and equipment utilization.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0193

Comparative study of climate change and its influence on irrigation needs in the Mediterranean climate

Shakib Shahidian¹, José Luís Teixeira², João Serrano³, João Rolim⁴

¹UNIVERSIDADE DE ÉVORA ENG. RURAL, ²INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA ENG. RURAL, ³UNIVERSIDADE DE ÉVORA ENG. RURAL,

⁴INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA ENG. RURAL

Comparative study of climate change and its influence on irrigation needs in the Mediterranean climate

É geralmente aceite que o aumento das emissões de gases de estufa, e a utilização extensiva de combustíveis fósseis está a provocar uma alteração climática ao nível mundial. O crescimento das culturas é muito afectado pelo clima, e qualquer alterações pode afectar seriamente a segurança alimentar ao nível mundial. Por outro lado, as reservas de água para a rega estão a diminuir e é importante avaliar os efeitos das alterações climáticas sobre o consumo de água pelas plantas. Num estudo prévio, foi mostrado que na região sul de Portugal, a temperatura média do ar tem aumentado a um ritmo de até 0,2°C por década ao longo das últimas quatro décadas. Este fenómeno tem levado a um aumento das necessidades de rega na Primavera e Outono.

O presente estudo utiliza séries de dados de 20 anos de Califórnia que também tem um clima Mediterrâneo para estudar as implicações das alterações climáticas sobre as necessidades de rega. Os dados referem-se a 20 estações climáticas distribuídas pelo Estado. Os resultados indicam que ao contrário de sul de Portugal, as temperaturas médias e a radiação se mantiveram praticamente constante em todo o Estado. Em apenas 35% das estações se assistiu a um pequeno aumento da temperatura média dos meses de Inverno, muito abaixo das alterações observadas em sul de Portugal. As estimativas de Evapotranspiração pelos métodos de FAO Penman Monteith, CIMIS Penman Monteith e Hargreaves foram consistentes e não indicaram um aumento significativo das necessidades hídricas das culturas. Ao longo do período de 20 anos, a Evapotranspiração durante os meses de regadio (Maio- Setembro) diminuiu 1,2%, quando calculados pelo CIMIS PM, e 0,8% quando calculado pelo método de Hargreaves que apenas considera a temperatura.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0248

Sistema de riego por aspersión alimentado por agua subterránea con mínimo coste. Aplicación al cultivo del maíz en España

Francisco Carrión¹, Amaro Del Castillo², José María Tarjuelo³, Patricio Planells⁴, Miguel Ángel Moreno⁵

¹CREA-UCLM PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, ²CREA-UCLM PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, ³CREA-UCLM PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, ⁴CREA-UCLM CAMPUS UNIVERSITARIO S/N, ⁵CREA-UCLM PRODUCCIÓN VEGETAL Y TECNOLOGÍA AGRARIA CAMPUS UNIVERSITARIO S/N

La herramienta PRESUD (Diseño de Subunidad Presurizada) ha sido desarrollada usando Matlab para identificar el diseño del sistema de riego con mínimo coste anual de aplicación de agua por unidad de área regada (CT). Éste es definido como el coste por metro cúbico de agua aplicada al cultivo, y es la suma de los costes de inversión (Ca), mantenimiento (Cm) y energía (Ce). Esta herramienta optimiza la forma de las curvas características y de eficiencia de la bomba y de las tuberías de impulsión y distribución con una aproximación holística. La herramienta ha sido aplicada en el diseño de subunidades rectangulares en sistemas de riego de aspersión fija, con el sondeo situado en el centro de la parcela. Los laterales y tuberías terciarias son previamente calculados usando un método paso a paso en Carrión et al. (2012). Como ejemplo, la herramienta fue aplicada en el cultivo del maíz en España, y los efectos de los principales factores en el diseño del sistema de riego: el nivel dinámico del agua en el acuífero (DL), el número de subunidades (NS), el área regada (S), espaciamiento de aspersores y laterales y pluviometría media del sistema (ARa), han sido analizados. Los resultados muestran que el CT disminuye con el aumento de S y se incrementa con el aumento del DL, siendo el Ce el factor más importante en el CT (65-70% en los casos estudiados). El CT es muy alto para parcelas menores de 15 ha, debido al gran peso de los costes del sondeo y la línea eléctrica en el CT. El número de subunidades en la parcela que minimiza el CT es el que utiliza al máximo las horas disponibles de cada periodo de la tarifa contratada, pero dejando algunas horas disponibles considerando un tiempo extra en el caso de averías. El coste del bombeo del agua desde el acuífero hasta el origen de la subunidad (CWS), el cual tiene una alta dependencia del DL, tiene un gran peso en el CT, siendo despreciable el efecto del espaciamiento, presiones de trabajo y Ara en el CT, aunque la solución de mínimo CT es el marco 18x18 con una Ara=5.9 mm h⁻¹.

Sprinkler irrigation system supplied by groundwater of minimum cost. Application to corn crop in Spain

The PRESUD(Pressurized Subunit Design) tool was developed using Matlab to identify the irrigation system design with lowest annual water application cost per unit of irrigated area (CT). This is defined as the cost of one cubic meter of water applied to crops, and is the sum of investment (Ca), maintenance (Cm) and energy (Ce) costs. This tool optimizes the shape of the characteristic and efficiency curves of the pump and the pumping and distribution pipe with a holistic approach. The tool has been applied in the design of rectangular subunits of permanent sprinkler irrigation systems, with the well pipe in the centre of the plot. The lateral and manifold pipes are previously calculated using a stepwise method in Carrion et al. (2012). As example, the tool was applied to the corn crop in Spain, and the effects of the main factors in irrigation system design: dynamic water table level in the aquifer (DL), number of subunits (NS), irrigated area (S), sprinklers and laterals spacing and average application rate (ARa), have been analysed. Results show that CT decreases with S and increase with the DL, been the Ce the more important factor on CT (65-70 % in the studied cases). The CT is very high for plots smaller than 15 ha, due to the large weight of well pipe and electricity line costs on CT. The number of subunit in the plot to minimize CT is that fully utilizes the hours available of the contracted tariff period, but leaving some hours available for considering extra time in case of failure. The cost of pumping water from the aquifer to the entrance of the subunit (CWS), which has high dependence on DL, has a great weight on CT, being negligible the effect of spacing, working pressures and ARa on CT, although the solution of lower CT is a 18x18 spacing with ARa = 5.9 mm h⁻¹. A useful tool named PRESUD has been developed to determine the optimal pump size as well as pumping pipe and distribution pipe diameters, together with the optimal irrigation subunit sizing under specific conditions of an irrigated plot. It is a valuable Decision Support System tool for irrigation advisory services in helping farmers and technicians in the design and sizing of their sprinkler irrigation systems.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0296

Balance hídrico de viña (*Vitis Vinifera* L. cv. Bobal con patrón 110R) en maceta y riego por goteo mediante lisímetro de pesada. Algunos datos experimentales.

Antonio Ruiz Canales¹, Leandro Ruiz Peñalver², Guillermo Carabante Casado³, A. Jaén Ruiz⁴, Herminia Puerto Molina⁵,

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CRTRA. DE BENIEL, KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AGROMÓTICA Y DEL MAR. Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CRTRA. DE BENIEL, KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴, ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CRTRA. DE BENIEL, KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), et al.

Con el fin de validar un prototipo de sistema de lisimetría de pesada se estableció un balance de agua en viña (*Vitis Vinifera* L.cv Bobal con patrón 110R) regada por goteo y en maceta durante un período experimental de tres meses. Se hicieron riegos variables en función de la demanda evapotranspirativa del cultivo y se tomaron los datos agrometeorológicos de una estación próxima a la parcela de estudio. La parcela de estudio tiene las siguientes coordenadas: Latitud 38° 4' 10,17"N y Longitud 0° 59' 6,81" W. Se encuentra elevada 19 metros respecto al nivel del mar y tiene 328 m2. Está dotada de una instalación de riego por goteo.

Las ganancias o pérdidas de agua se estimaron mediante diferencia de pesada utilizando un prototipo de lisímetro de pesada. Para estimar la evapotranspiración del cultivo y diferenciarla de la evaporación se realizó una prueba experimental mediante tapado con una lámina de polietileno. El volumen de agua de riego se midió semanalmente durante el período experimental mediante contador volumétrico. Se relacionaron los volúmenes de agua aplicada en el riego con las diferencias de pesada.

Se muestran y discuten en detalle los parámetros del balance hídrico. Se estimaron algunos coeficientes del cultivo basándose en este balance hídrico.

Water balance in vineyard (*Vitis Vinifera* L. cv. Bobal in 110R) in pot under drip irrigation by weighing lysimeter. Some experimental data.

*In order to validate a weighing lysimeter system prototype a water balance in vineyard (*Vitis Vinifera* L.cv Bobal in 110R) was established. The crop was in a pot under drip irrigation along three months. Scheduling irrigation was based on the crop evapotranspirative demand. From a nearby agrometeorological station several data were obtained. The experimental plot is located at 38° 4' 10.17" North Latitude and 0° 59' 6.81" West Longitude. This plot is 19 meters over the sea level. The surface of the plot is 328 m2. A drip irrigation system is installed in the plot.*

In order to estimate the addition or loss of irrigation water according to the variations of weight a weighing lysimeter prototype was used. For distinguishing the estimation crop evapotranspiration and water evaporation an additional experiment was developed. For this purpose a polyethylene film was used. In order to measure weekly the irrigation water volume a volumetric meter was used. Applied irrigation water volumes and weight variations were compared.

Water balance parameters are shown and discussed in detail. Based on water balance some crop coefficients were estimated.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0297

Monitorización del riego por goteo en viña (*Vitis Vinifera* L. cv. Bobal con patrón 110R) en maceta mediante lisímetro de pesada. Algunos datos experimentales

Antonio Ruiz Canales¹, Leandro Ruiz Peñalver², Guillermo Carabante Casado³, A. Jaén Ruiz⁴, Herminia Puerto Molina⁵,

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CRTRA. DE BENIEL, KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AGROMÓTICA Y DEL MAR. Pº. ALFONSO XIII, 52, 30203 CARTAGENA (MURCIA), ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CRTRA. DE BENIEL, KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴, ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE INGENIERÍA CRTRA. DE BENIEL, KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), et al.

Los lisímetros son dispositivos que se emplean en la tecnología del riego con el fin de determinar la variación del consumo de agua experimentado por un cultivo. Midiendo las variaciones de peso es posible determinar cuánta agua ha consumido un cultivo en una determinada campaña. Esta información es fundamental para la obtención de las necesidades de agua específicas de un cultivo y se ve claramente influenciada por las condiciones agrometeorológicas locales.

Los lisímetros más conocidos son los que se utilizan para cultivos en suelo desnudo y tienen dimensiones similares a los marcos de plantación de las especies que se miden. Se entierran en el suelo y se integran en una obra civil. La profundidad de estos lisímetros suele ser ligeramente superior a la profundidad radical del cultivo de estudio. En esos dispositivos se miden las variaciones de peso debidas a la adición o pérdida de agua de riego experimentado por la porción de suelo en la que se sitúa el cultivo.

Existen otros lisímetros más reducidos que sirven para monitorizar las ganancias o pérdidas de agua para cultivos en maceta. Este tipo de instalaciones no conlleva obra civil. Aunque los datos de riego obtenidos en maceta no son comparables al cultivo en suelo, se pueden inferir ciertas propiedades análogas a partir de las observaciones del cultivo en maceta. Además, el cultivo en maceta es más manejable que en lisímetro de pesada para cultivos en suelo desnudo y permite repetir el experimento para varios individuos a un coste menor.

En el experimento que se describe en esta comunicación se monitorizó el riego en viña (*Vitis Vinifera* L. cv Bobal con patrón 110R) plantada en maceta. Para ello se utilizó un lisímetro de pesada para cultivo en maceta con tres células de carga y recogida de datos mediante datalogger. Se muestran algunos datos referentes a las variaciones de peso experimentadas por el cultivo y su repercusión en el manejo del riego.

Drip irrigation monitoring in vineyard (*Vitis Vinifera* L. cv. Bobal in 110R) in pot by weighing lysimeter. Some experimental data

A lysimeter is a device used in irrigation technology to determine variations in crop water consumption. Considering weight variations is possible to determinate how much water has been consumed in a crop during a determined season. This information is fundamental for obtaining the specific water requirements of a crop and it is influenced by local agrometeorological conditions.

The most well-known lysimeters are the employed for crops in nude soil. These devices are buried in the ground and are integrated in a construction. The length and the width of these lysimeters are similar to the crop frames that have to be measured. The depth of these lysimeters is around the root depth of the studied crop. In these devices, the variations of weight depend on the addition or loss of irrigation water suffered by the soil portion where the crop is located.

There are another lysimeters with reduced dimensions. They are used for monitoring the variations of weight for crops in pots. These lysimeters are not integrated in a construction. Some properties of crops in pots are very similar for crop in nude soils. Moreover, lysimeters for crops in pots are easy to handle than lysimeters for crop in nude soil. With these devices is possible to repeat an experiment for several individuals with a less costs.

*In the experiment described in this paper, drip irrigation of a vineyard (*Vitis Vinifera* L. cv Bobal in 110R) in a pot was monitorized. For this purpose, a lysimeter for crop in a pot with three cell charges and a data logger was intalled. Some data about weight variations of the crop and irrigation water management are shown.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0352

Qualidade de irrigação subsuperficial em duas profundidades de instalação das fitas gotejadoras

Leonardo Nazário Silva Dos Santos¹, Ivo Zution Gonçalves², Eduardo Augusto Agnellos Barbosa³, Natalia Flórez Tuta⁴, Daniel Rodrigues Cavalcante Feitosa⁵,

¹UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ²UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ³UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ⁴UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ⁵UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, et al.

A técnica da irrigação tem por objetivo suprir a demanda hídrica das plantas, garantindo o estabelecimento e uma boa produtividade. Entretanto, sabe-se que a agricultura irrigada é o setor com maior consumo de água, fato que impulsiona estudos voltados ao aumento de eficiência do uso de irrigação. Neste sentido, objetivou-se avaliar a distribuição da umidade no perfil do solo sob duas profundidades de instalação da fita gotejadora em sistema de irrigação subsuperficial, quando cultivado com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). O experimento foi desenvolvido na área experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI-UNICAMP), Campinas-SP, Brasil, adotando-se delineamento em blocos casualizados com três tratamentos (T1- sem irrigação; T2- instalação da fita gotejadora a 0,2 m de profundidade; T3- instalação da fita gotejadora a 0,4 m de profundidade) e três repetições, sob o cultivo de cana-de-açúcar, utilizando gotejadores com vazão de 1,0 L h⁻¹. Foi avaliado a umidade no perfil do solo empregando a técnica da TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo), utilizando sonda com comprimento de haste igual a 0,2 m instaladas no perfil do solo até 1,0 m, totalizando 5 sondas. As leituras de umidade foram realizadas antes e 1 hora após cada evento de irrigação (compreendendo cinco eventos). O manejo de irrigação foi realizado a partir do balanço de água no solo, calculado pela diferença entre o conteúdo de água presente (leituras com TDR antes da irrigação) e a capacidade máxima de armazenamento de água no solo (capacidade de campo - CC). Observou-se que o volume médio de água necessário para elevar a umidade do solo até a CC foi de 0,278, 0,150 e 0,219 cm³ cm⁻³ para T1, T2 e T3, respectivamente. Além disso, pôde-se observar que o T2 apresentou melhor distribuição de umidade nas camadas avaliadas, principalmente na profundidade efetiva do sistema radicular (0,6 m). Com base no conteúdo e armazenamento de água no perfil do solo, sugere-se a instalação de fitas gotejadoras na profundidade de 0,2 m.

Quality subsurface irrigation in two drip tape installation depths

*The irrigation technique has the objective supply the water demand of plants, ensuring the establishment and good yields. However, it is known that irrigated agriculture is the sector with the greatest water consumption, a fact that propels research aimed at increasing the efficiency of use of irrigation. In this sense, the objective was to evaluate the distribution of moisture in the soil profile in two depths installation of drip tape in subsurface irrigation system, when cultivated with sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). The experiment was conducted in the experimental area of the Faculty of Agricultural Engineering, State University of Campinas (FEAGRI-UNICAMP), Campinas-SP, Brazil, adopting randomized block design with three treatments (T1- nom irrigated, T2- installation tape drip to 0.2 m depth; T3- installation of drip tape to 0.4 m deep) and three replications under sugarcane cultivation, using drippers flow rate of 1.0 L h⁻¹. It was evaluated the soil moisture profile using the technique of TDR (Time Domain Reflectometry) using probe length 0.2 m installed in the soil profile to 1.0 m, totaling 5 probes. The moisture data were taken before and 1 hour after each irrigation event (comprising five events). The irrigation management was carried from the soil water balance, calculated as the difference between the present water content (TDR readings before irrigation) and the maximum water storage capacity of the soil (field capacity - FC). It was observed that the average volume of water required to raise the soil moisture to the FC was 0.278, 0.150 and 0.219 cm³ cm⁻³ for T1, T2 and T3, respectively. Moreover, it was observed that the T2 has better moisture distribution in layers evaluated, especially in the effective root depth (0.6 m). Based on the contents and storage water in the soil profile, it is suggested to install drip tapes at depth of 0.2 m.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0356

TROCAS GASOSAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE INSTALAÇÃO DA FITA GOTEJADORA VIA IRRIGAÇÃO SUBSUPERFICIAL

Ivo Zution Gonçalves¹, Leonardo Nazário Silva Dos Santos², Natalia Flórez Tuta³, Eduardo Augusto Agnellos Barbosa⁴, Daniel Rodrigues Cavalcante Feitosa⁵,

¹UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ²UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ³UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ⁴UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, ⁵UNICAMP FEAGRI AV. CANDIDO RONDON, 501, BARÃO GERALDO, CAMPINAS-SP, BRASIL, CEP: 13083-875, et al.

A água é um fator importante na produção agrícola, uma vez que o estresse hídrico resulta em baixa assimilação de CO₂ pelas plantas comprometendo o rendimento das culturas. Com o objetivo de avaliar as trocas gasosas na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) irrigada via gotejamento subsuperficial em duas profundidades de instalação da fita gotejadora, foi realizado um estudo na área experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI-UNICAMP), Campinas – SP, Brasil, em um Latossolo vermelho distroférrico num delineamento em parcelas subdivididas, sendo nas parcelas o tempo (antes e após a irrigação) e nas subparcelas a profundidade de instalação da fita gotejadora (0,20 m; 0,40 m e sem irrigação) em 4 repetições. O clima foi classificado como subtropical/tropical de altitude, com temperatura média anual de 22,3 °C, umidade relativa 62% e pluviometria de 1425 mm. As avaliações foram efetuadas na fase de intenso crescimento vegetativo da cana soca, variedade RB86-7515, coletando-se os dados das 12:00 horas às 14:00 horas, na folha +2 completamente exposta ao sol, com um analisador de gás a infravermelho com radiação ajustada em 2000 µmol m² s⁻¹, monitorando os parâmetros: fotossíntese líquida, condutância estomática, transpiração, carbono intracelular e eficiência no uso da água. A umidade do solo foi monitorada até 1 m no perfil do solo utilizando a técnica da TDR. Em seguida, os dados foram submetidos ao Teste F da análise de variância e, quando significativo, comparados com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em relação ao período antes e após a irrigação, a condutância estomática e a transpiração foram significativamente maiores após a irrigação apenas para 0,20 m, já a fotossíntese foi maior para ambos os tratamentos irrigados. O carbono intracelular foi menor após a irrigação para 0,40 m. A eficiência no uso da água não foi significativa. Em relação à profundidade de instalação da fita gotejadora, somente a fotossíntese foi significativamente maior para os tratamentos irrigados após a irrigação, entretanto não diferiram entre si. Os demais parâmetros avaliados não diferiram entre os tratamentos, mas os tratamentos irrigados em relação ao não irrigado, apresentaram médias sempre maiores para transpiração e condutância estomática. Dessa forma, conclui-se que as trocas gasosas são maiores após a irrigação, entretanto, a profundidade de instalação da fita gotejadora a 0,20 ou 0,4 m não diferem entre si sobre os atributos avaliados.

GAS EXCHANGE IN SUGARCANE CROP IRRIGATED IN DIFFERENT DEPTHS OF DRIP TAPE INSTALLATION UNDER SUBSURFACE DRIP IRRIGATION

*Water is an important factor in agricultural production, once the water stress results in low CO₂ assimilation by plants affecting crop yields. With the objective of evaluating the gas exchanges in the sugarcane crop (*Saccharum officinarum* L.) irrigated via subsurface drip irrigated at two depths installation of drip tape, a study was conducted in the experimental area of the Faculty of Agricultural Engineering, State University of Campinas (FEAGRI-UNICAMP), Campinas -SP, Brazil, in a Oxisol in a split plot design, being the plots the time (before and after irrigation) and subplots the depth of installation of the drip tape (0.20m; 0.40 m and non-irrigated) in four replications. The climate was classified as subtropical/tropical of altitude, with an average annual temperature of 22.3 °C, relative humidity of 62% and rainfall annual total of 1425 mm. The evaluations were performed at the stage of intense vegetative growth of ratoon cane, variety RB86-7515, collecting data from 12:00 hours to 14:00 hours, in the leaf +2 completely exposed to the sun, with an infrared gas analyzer with radiation adjusted in 2000 micromol m² s⁻¹ monitoring parameters: liquid photosynthesis, stomatal conductance, transpiration, intracellular carbon and efficiency water use. Soil moisture was monitored up to 1 m in the soil profile using the TDR technique. Then, the data were submitted to Test F analysis of variance, and when significant, compared with the Tukey test at 5% probability. Regarding the time before and after irrigation, stomatal conductance and transpiration were significantly higher after irrigation to only 0.20 m, however, photosynthesis was higher for both irrigated treatments. The intracellular carbon was lower after irrigation to 0.40 m. The efficiency of water use was not significant. Regarding the depth of installation of drip tape, only photosynthesis was significantly higher for the irrigated treatments after irrigation, however, did not differ between them. The other parameters evaluated did not differ between treatments, but the treatments irrigated compared to non-irrigated, always had higher averages for transpiration and stomatal conductance. Thus, it was concluded that gas exchange are higher after irrigation, however, the depth of installation of the drip tape to 0.20 m or 0.4 do not differ between them on the attributes evaluated.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0492

MANEJO DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA CEBOLA SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Jane Maria De Carvalho Silveira Jane Silveira¹, Thiago Leandro Factor Thiago Factor², Sebastião De Lima Júnior Sebastião Lima³, Regina Célia De Matos Pires Regina Pires⁴, Luis Felipe V Purquerque Luis Purquerque⁵,

¹AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS POLO NORDESTE PAULISTA, ²AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS POLO NORDESTE PAULISTA, ³AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS POLO NORDESTE PAULISTA, ⁴AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, ⁵AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, et al.

No Brasil é indispensável buscar alternativas para o desenvolvimento de modelos de produção sustentáveis e economicamente viáveis para condições de solo e clima tropicais. O sistema de plantio direto (SPD) é uma importante técnica para atingir este objetivo. O SPD também chamado de cultivo mínimo ou plantio na palha segue três princípios básicos: revolvimento do solo restrito às linhas de plantio, rotação de culturas e cobertura permanente do solo pelo uso de plantas de cobertura para produção de palhada. No Brasil, os primeiros estudos com cultivo de hortaliças na palha foram realizados no estado de Santa Catarina, há mais 20 anos, na cultura da cebola. Comparativamente ao sistema de plantio convencional, tem-se observado uma redução média no consumo de água em plantios de cebola realizados em SPD da ordem de 15%. Com objetivo de avaliar a eficiência de uso da água na cultura da cebola irrigada por pivô central em SPD foram conduzidos experimentos nos anos de 2010, 2011 e 2012 na Fundação de Pesquisa 'Luciano Ribeiro da Silva', no município de São José do Rio Pardo, estado de São Paulo. A lâmina requerida foi baseada na evapotranspiração de Penman-Monteith com dados climatológicos de uma estação automática localizada próxima a área experimental. Foram instaladas três baterias de tensiômetros nas profundidades de 15 e 30 cm em cada parcela e foi estabelecido um potencial matricial de -20 kPa no estágio de desenvolvimento vegetativo e -12 kPa no estágio de bulbificação. Procedeu-se diariamente as leituras nos sensores e constatou-se que o solo manteve-se próximo ao potencial matricial requerido. Os resultados mostraram que em 2010, a lâmina aplicada foi de 226 mm e 135 mm advindos de precipitação. Isto resultou na eficiência de uso da água (EUA) de 257 kg.ha-1.mm-1. Em 2011 a lâmina aplicada via irrigação por pivô central foi de 285 mm, com uma EUA de 205 kg.ha-1.mm-1. Em 2012 a lâmina aplicada via irrigação foi de 339 mm e EUA de 154 kg.ha-1.mm-1. Pode-se concluir que a EUA média foi de aproximadamente 205 kg.ha-1.mm-1, ao passo que em condições de sistema de plantio convencional a eficiência de uso da água ocorre em torno de 107 kg.ha-1.mm-1.

IRRIGATION SCHEDULING IN THE ONION CROP UNDER NO TILLAGE

In Brazil is essential to find ways to develop models of production with environmental sustainability and economic viability, appropriate to the conditions of soil and tropical climate. The no-tillage (NT) is an important technique to achieve this goal. The NT also called minimum tillage or direct planting into mulch follows three basic principles: soil plowing restricted to lines of plants, crop rotation and permanent soil cover by the use of cover crops for biomass accumulation. In Brazil, the early works of horticulture in straw were conducted in Santa Catarina State, for over 20 years, in onion yield. Compared to conventional tillage (CT), the NT has showed an average reduction in water use in planting onion in the order of 15% (Marouelli et al, 2012). In order to evaluate the water use efficiency in the onion crop irrigated by center pivot in no-tillage studies were carried out during the years 2010, 2011 and 2012 in an experimental area at Foundation of Research and Technology Diffusion Luciano Ribeiro da Silva, located in the town of São José do Rio Pardo. The water depth required was based on evapotranspiration Penman-Monteith with climatological data from an automatic station located near the experimental area. Three tensiometers batteries were installed at depths of 15 and 30 cm in each plot, it was established a soil water potential of -20 kPa at the stage of vegetative growth and -12 kPa at the stage of bulbing. Daily measurements were done in the sensors. The results showed that in 2010, the water depth applied was 226mm and 135mm of precipitation. This resulted of water use efficiency (WUE) about 257 kg.ha-1.mm-1. In 2011 the water depth applied by center pivot irrigation was 285 mm, with a WUE about 205 kg.ha-1.mm-1. In 2012 the water depth applied was of 339 mm and the WUE about 154 kg.ha-1.mm-1. As a conclusion, the average WUE was of approximately 205 kg.ha-1.mm-1, while in terms of conventional tillage the water use efficiency occurs around 107 kg.ha-1.mm-1.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0560

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS APLICADAS À GESTÃO DA REGA EM ESPAÇOS VERDES.

Maria Isabel Valín¹, André Vasconcelos², Carlos Guerrero³, Celestina Maria Gago Pedras⁴

¹CENTRO DE ENGENHARIA DOS BIOSSISTEMAS, INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA, UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA, TAPADA DA AJUDA, 1349 - 017 LISBOA ESCOLA SUPERIOR AGRARIA, INSTITUTO POLITÉCNICO VIANA DO CASTELO, REFÓIOS DO LIMA, 4990-706, PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ²ESCOLA SUPERIOR AGRARIA, INSTITUTO POLITÉCNICO VIANA DO CASTELO ESCOLA SUPERIOR AGRARIA, INSTITUTO POLITÉCNICO VIANA DO CASTELO, REFÓIOS DO LIMA, 4990-706, PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ³THE INSTITUTE OF MEDITERRANEAN AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES (ICAAM), UNIVERSITY OF ÉVORA, PORTUGAL FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, UNIVERSIDADE DO ALGARVE CAMPUS DE GAMBELAS, 8005-139 FARO, PORTUGAL, ⁴CENTRO DE ENGENHARIA DOS BIOSSISTEMAS, INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA, UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA, TAPADA DA AJUDA, 1349 - 017 LISBOA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, UNIVERSIDADE DO ALGARVE CAMPUS DE GAMBELAS, 8005-139 FARO, PORTUGAL

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS APPLIED TO WATER MANAGEMENT IN LANDSCAPE.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0177

Influencia de la adición de nano sílice y nano alúmina en morteros de cemento de uso agro-ganadero

Jordi Massana¹, Nestor León², Elvira Sánchez³, Francisco Alonso⁴, Amparo Moragues⁵

¹E. T. S. I. AGRÓNOMOS (U P M) , ²E. T. S. I. CAMINOS (U P M) , ³E. U. I. T. AGRÍCOLA (U P M) , ⁴E. U. I. T. AGRÍCOLA (U P M) , ⁵E. T. S. I. CAMINOS (U P M)

En general, las soleras y pavimentos de los edificios agro-ganaderos no presentan altas necesidades mecánicas. Sin embargo es conocido el deterioro superficial que experimentan estos suelos, debido principalmente a la abrasión por las pezuñas de los animales o por la rodadura de vehículos. La incorporación de nano sílice y nano alúmina en la fabricación de morteros y hormigones generan cambios microestructurales en la matriz cementicia mejorando sus prestaciones macroestructurales. Esto se debe, a que su reducido tamaño, proporciona una mayor y más rápida reactividad unida a cambios en la morfología de algunos compuestos generados en la hidratación. Estos fenómenos están asociados a cambios en las propiedades tales como trabajabilidad, resistencia, porosidad, permeabilidad...etc. Sin embargo no hay trabajos en los que se estudie la influencia de dichas nano adiciones en la dureza superficial y en el comportamiento resistente a la abrasión.

El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de la incorporación de nanoSiO₂ y nanoAl₂O₃ sobre las propiedades macroestructurales de resistencia, dureza superficial y abrasión en morteros de cemento.

Para ello se ha determinado la resistencia a compresión, la dureza Vickers y el coeficiente de Los Angeles en cuatro dosificaciones de mortero de cemento CEM I 52,5R, con una relación agua/material cementante de 0.47. Las dosificaciones ensayadas fueron la de un mortero normalizado a la que se añade un 5% de nSi o un 5% de nAl o una adición mezcla de 2,5% de nSi y 2,5% de nAl. Se utilizó un mortero normalizado sin adición como control.

Los resultados permiten afirmar que aunque las diferencias de resistencia a compresión son poco significativas hay un considerable incremento de la dureza superficial Vickers en el mortero con un 5% de adición de nSi. Esto es debido a una densificación de la matriz por un refinamiento de la estructura porosa asociado a una reducción del tamaño de poro crítico. Sin embargo los resultados de desgaste (coeficiente de Los Angeles) no presentan diferencias significativas entre los morteros estudiados.

The effect of adding nSi and nAl to cement mortars for agro-livestock use

In general, the mechanical properties of flooring and agro-livestock building pavements are not of great soils and agro-livestock buildings pavements are not so high. However, it is known that alterations in these properties are due mainly to abrasion from the hooves of animals or the wheels of vehicles. The additions of nano-silica and nano-alumina in the manufacture of mortars and concretes cause microstructural changes in the cement matrix, improving its macrostructural performances. This is caused by the small size of nano particles, providing a larger and faster reactivity together with changes in the morphology of some compounds generated in hydration. These phenomena are associated with changes in properties such as workability, strength, porosity, permeability ... etc. However there is no research on the influence of these nano additions on the surface hardness and on the abrasion resistant behavior of cement mortars.

The aim of this study was to determine the influence of the addition of nanoSiO₂ and nanoAl₂O₃ on the macrostructural properties of strength, surface hardness and cement mortar abrasion.

To this end we determined the compressive strength, Vickers hardness and Coefficient of Los Angeles in four mixtures of CEM I 52.5 R cement mortar, with a water/binder of 0.47. The mixtures tested were the same as the standardized mortar with 5% of nSi or 5% of nAl added or a mixture 2.5% of nSi and 2.5% of nAl. A standardized mortar without additions was used as control.

The results confirm that, although there are not significant differences in the compressive strength, there is a considerable increase in the Vickers surface hardness in the mortar with 5% nSi added. This is due to a densification of the matrix by pore structure refinement associated with a reduction of the critical pore size. However the results of wear (Los Angeles coefficient) show no significant differences among the mortars studied.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0189

Comportamiento de morteros de cemento con nano adiciones sometidos a ciclos hielo-deshielo.

Nestor León¹, Jordi Massana², Francisco Alonso³, Amparo Moragues⁴, Elvira Sánchez⁵

¹E. T. S. I. CAMINOS (U P M) , ²E. T. S. I. AGRONOMOS (U P M) , ³E. U. I. T. AGRICOLA (U P M) , ⁴E. T. S. I. CAMINOS (U P M) , ⁵E. U. I. T. AGRICOLA (U P M)

El auge de la nanotecnología en las últimas dos décadas, ha sido de considerable interés científico para la industria de la construcción, debido al alto potencial en la utilización de nano partículas en materiales cementicios. Estos permiten una reingeniería de los productos existentes y el diseño de nuevos materiales de altas prestaciones. En esta línea son muchos los trabajos realizados en los que se estudia el efecto de las nano adiciones en morteros y hormigones. Sin embargo son muy pocos los trabajos en los que se analiza el comportamiento de estos materiales bajo ciclos de hielo-deshielo.

El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de la incorporación de nanoSiO₂, nanoAl₂O₃ así como la mezcla de ambas adiciones, en morteros de cemento cuando son sometidos a ciclos de hielo-deshielo.

Para ello se fabricaron cuatro morteros de cemento con distintas adiciones. Un mortero de cemento CEM I 52,5R normalizado de acuerdo a la Norma Europea EN 196-1:2005 como control. Otro de igual composición, al que se incorporó un 5% de nano-SiO₂ respecto a la cantidad total de cemento, un tercero con un 5% de nano-Al₂O₃ y un cuarto con un 2,5% de nano-SiO₂ y un 2,5% de nano-Al₂O₃. La relación agua/material cementante fue de 0,47. Para cada mortero, se fabricaron 8 probetas de 15x15x7,5 cm con el fin de determinar su resistencia a ciclos de hielo-deshielo de acuerdo a la UNE-CEN/TS 12390-9 EX. Además, se caracterizaron microestructuralmente mediante porosimetría por intrusión de mercurio, análisis termogravimétrico y micrografía electrónica.

Los resultados de la caracterización microestructural ponen de manifiesto un refinamiento de la matriz porosa, con aumento de la cantidad de geles hidratados. Las imágenes de SEM revelan cambios en la morfología de los productos hidratados de la matriz cementicia, siendo notables tanto en la portlandita como en la ettringita. Los cambios producidos por la adición de nano sílice muestran una gran influencia en la estructura porosa y determinan una mejora muy significativa en el comportamiento de estos morteros bajo ciclos hielo-deshielo.

The behaviour of cement mortars with nano additions under freeze-thaw conditions.

The rise of nanotechnology in the last two decades has been of considerable scientific interest for the construction industry due to its considerable potential in cementitious materials. Nanoparticles allow a reengineering of existing products and the design of new high-performance materials. In this line there are many works which study the effect of addition of nanoparticles to mortars and concretes. However, very few scientific papers analyze the behavior of these materials under freeze-thaw cycles.

The aim of this study was to determine the influence of nanoSiO₂, nanoAl₂O₃ and mixtures in cement mortar when subjected to freeze-thaw cycles.

For this purpose four cement mortars were fabricated with different additions. A cement mortar CEM I 52.5 R normalized according to the European standard EN 196-1:2005 was control. Another mortar contained 5% nano-SiO₂, another with 5% nano-Al₂O₃ and one with 2.5% of nano-SiO₂ and 2.5% of nano-Al₂O₃. The water/binder ratio was 0.47.

Eight specimens of each mortar were made, of 15x15x7.5 cm, in order to determine their behavior under freeze-thaw cycles, according to UNE-CEN/TS EX 12390-9. Furthermore, in order to determine their micro-structural characterization after 28 days of curing, thermo-gravimetric analysis (TGA) and scanning electron microscopy (SEM) were carried out.

The microstructural characterization results show a refinement of the porous matrix, with increased amount of hydrated gels. The SEM images show changes in the morphology of the products of the hydrated cement matrix, remarkable both in the portlandite and the ettringite. The changes produced by the addition of nanosilica greatly influence the porous structure and determine a significant improvement in the behavior of these mortars under freeze-thaw cycles.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0391

Desempenho de filmes biodegradáveis em dois ciclos da cultura de melão em Portugal

Artur Saraiva¹, Elizabeth Duarte²

¹ISA-UTL UIQA TAPADA DA AJUDA, 1349-017 LISBOA, PORTUGAL, ²ISA-UTL UIQA TAPADA DA AJUDA, 1349-017 LISBOA, PORTUGAL

As culturas hortícolas consomem elevadas quantidades de filmes plásticos na cobertura de solo. Apesar das vantagens do uso destes materiais no rendimento das culturas os seus resíduos podem ter elevado impacte ambiental local se não forem cuidadosamente removidos, o que implica custos agravados com a sua remoção, transporte e tratamento final. No âmbito do projecto AGROBIOFILM, procurou-se encontrar uma alternativa viável e mais sustentável aos filmes convencionais através do desenvolvimento de novos filmes, derivados de matérias-primas biodegradáveis, tendo estes novos filmes a vantagem de poderem ser incorporados no solo no final do ciclo, eliminando os custos de tratamento referidos. O objectivo deste trabalho consistiu, numa primeira fase, na comparação em condições reais de cultura de três filmes biodegradáveis vs filme convencional, em dois ciclos da cultura de melão. Numa segunda fase, avaliou-se a capacidade de biodegradação dos filmes.

Para validar os resultados obtidos para as condições climáticas da região, foram monitorizados parâmetros meteorológicos no campo. Ao longo do ciclo cultural foram avaliadas a produtividade e qualidade dos frutos e, visualmente, a incidência das principais pragas e doenças, bem como a resistência e durabilidade dos novos filmes. Foram também avaliados os efeitos dos filmes na humidade e temperatura do solo. No final do ciclo foi realizado um teste respirométrico à biodegradabilidade dos filmes, em condições controladas e com solo do campo de ensaio.

Durante o período de ensaio não foram verificadas diferenças significativas entre modalidades relativamente à produtividade e valor de Brix dos frutos. A produtividade média foi de 33 t.ha⁻¹ no primeiro ano e 22 t.ha⁻¹ no segundo e o Brix de 9° e 11° respectivamente. Não foram encontradas diferenças significativas na incidência de pragas e doenças entre os filmes testados. No primeiro ano o filme biodegradável teve a menor temperatura e a maior humidade do solo. No segundo ano, apenas foram detectadas diferenças significativas na humidade do solo, tendo os valores mais elevados sido encontrados em dois dos filmes biodegradáveis. O filme testado apresentou uma boa tendência de biodegradação.

Com base nos resultados e para as condições testadas, os novos filmes estudados parecem ser uma alternativa viável aos filmes convencionais, não tendo havido necessidade de se introduzirem alterações ao método de cultura seguido na região. Para além disso, os filmes biodegradáveis permitiram uma adequada cobertura do solo ao longo de todo o ciclo.

Performance of biodegradable films in two cycles of musk-melon crop in Portugal

Vegetable crops consume large amounts of mulch films. Despite of advantages on the use of these materials on the yield, the associated local environmental impact is very high, due to the difficulty and high costs on the elimination or recovery of the conventional films. Within the project AGROBIOFILM, it were tried to find a viable and more sustainable alternative to conventional films through the development of new films, made from biodegradable materials, having the advantage of being incorporated in the soil at the end of the cycle, eliminating the treatments costs associated to the polyethylene films. The aim of this work was to compare in real conditions, the behavior of three biodegradable films vs conventional one in two cycles of musk-melon crop and evaluate the biodegradation capacity of the films, under controlled conditions.

To validate the results obtained for the climatic conditions of the region, meteorological parameters were monitored in the field. Throughout the crop cycle were also evaluated productivity and fruit quality and, visually, the incidence of pests and diseases affecting the culture as well as the strength and durability of the new mulches studied. It were also evaluated the effects on the soil humidity and temperature under the films. At the end of the cycle it was performed a respirometric test, at lab scale, with the soil from the field trial, to follow the biodegradation kinetics.

During the trials, significant differences were not found in fruit yield and Brix value for the modalities tested. In the first cycle, the average yield was 33 t.ha⁻¹, while in the second one was 22 t.ha⁻¹. The Total Soluble Solids parameter recorded, in the first year, was 9°Brix and 11°Brix in the second year. Concerning pests and diseases there were no significant differences between the films. Relatively to temperature and soil humidity, in the first year were recorded differences between the films tested, the biodegradable film had a lower temperature and higher soil humidity. In the second year, significant differences were only detected in soil humidity, with the highest values found in two of the biodegradable films.

Based on the results obtained and the meteorological conditions, the new mulches appear to be a viable alternative to conventional ones. During the crop cycle, the itinerary practices and the soil coverage were not compromised by the use the biodegradable films.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0393

Desempenho de filmes biodegradáveis em dois ciclos da cultura de pimento para fins industriais, em Portugal

Ana Costa¹, Elizabeth Duarte²

¹ISA-UTL UIQA TAPADA DA AJUDA, 1349-017 LISBOA, PORTUGAL, ²ISA-UTL UIQA TAPADA DA AJUDA, 1349-017 LISBOA, PORTUGAL

Em Portugal, as culturas horticolas consomem elevadas quantidades de filmes plásticos na cobertura de solo. Apesar das vantagens do uso destes materiais no rendimento das culturas os seus resíduos podem ter elevado impacto ambiental local se não forem cuidadosamente removidos, o que implica custos agravados com a sua remoção, transporte e tratamento final. Tendo em vista encontrar alternativas ao filme convencional, no âmbito do projecto AGROBIOFILM procurou-se demonstrar a viabilidade de filmes biodegradáveis na produção de pimento para indústria, tendo estes novos filmes a vantagem de poderem ser incorporados no solo no final do ciclo, eliminando os custos de tratamento referidos. Comparou-se o comportamento de oito filmes biodegradáveis (com diferentes cores e espessuras) vs um filme de polietileno (no primeiro ciclo) vs a cultura sem cobertura de solo (no segundo ciclo e tradicional em pimento para indústria com colheita mecânica), durante dois ciclos culturais Primavera-Verão.

Ao longo do ciclo cultural foram recolhidos dados meteorológicos locais, determinada a produtividade e qualidade dos frutos e, visualmente, a incidência das principais pragas e doenças, bem como a resistência e durabilidade dos novos filmes.

Não houve diferenças significativas na produtividade da cultura, nos dois ciclos de ensaio, entre os vários filmes biodegradáveis, filme de polietileno e solo sem cobertura. Tendo a produtividade média das modalidades com cobertura do solo, do primeiro ciclo sido de 74 t.ha⁻¹ na cobertura de polietileno e 73 t.ha⁻¹ na cobertura biodegradável. No segundo ciclo, a produtividade variou entre 51 e 83 t.ha⁻¹ nas modalidades biodegradáveis, enquanto que na modalidade solo sem cobertura a produtividade foi de 49 t.ha⁻¹. Não houve diferenças nem ao nível da qualidade dos frutos nem na susceptibilidade a pragas e doenças entre as modalidades, havendo unicamente a realçar a elevada incidência de *Cyperus rotundus* (infestante) no primeiro ciclo, e de *Frankliniella occidentalis* (praga) no segundo ciclo.

Com base nos resultados obtidos e para as condições testadas, os novos filmes estudados parecem ser uma alternativa viável aos filmes convencionais, perspectivando a possibilidade da colheita mecânica do pimento em situação de cobertura do solo. Convém ainda realçar que as propriedades mecânicas não foram comprometidas relativamente aos filmes de polietileno.

Performance of biodegradable films in two cycles of bell-pepper crop for industrial purposes, Portugal

In Portugal, vegetable crops consume large amounts of mulch films. Despite the advantages of using these materials in the yield, there are environmental impacts associated with film residues, if they're not carefully removed, which implies high costs on removal, transportation and disposal. To find alternatives to conventional film, the project AGROBIOFILM tried to demonstrate the feasibility of biodegradable films for the bell-pepper production for industry, having the advantage of being incorporated in the soil at the end of the cycle, eliminating the treatments costs of these residues. Eight biodegradable films (with different colors and thicknesses) were tested, during two Spring-Summer cycles, a polyethylene film (on the first cycle) and culture without soil covering (on the second cycle and traditional on mechanical harvesting).

Meteorological data were obtained from a weather station to validate the assay and the conditions in the region. Fruit yield and quality were monitored along the crop cycle and, visually, the incidence of pests and diseases affecting the crop as well as the strength and durability of the new mulches, were also followed.

*In both years, there were no significant differences in crop yield. In the first cycle the polyethylene presented a yield of 74 t.ha⁻¹, while the biodegradable mulch had 73 t.ha⁻¹. In the second year, the modality soil without covering recorded the lowest yield (49 t.ha⁻¹), in contrast to the ones with the new mulches (between 51 and 83 t.ha⁻¹). There were no significant differences on the fruit quality, neither in the susceptibility to pests and diseases between all the modalities. Particular notes are the high incidence of *Cyperus rotundus* (weed) in the first cycle and *Frankliniella occidentalis* (pest) in the second one.*

Based on the results obtained and the meteorological conditions, the new mulches appear to be a viable alternative to conventional film, foreseeing the possibility of mechanical harvesting on bell-pepper crop with soil mulching. It is important to emphasize that the mechanical properties were not compromised when compared with polyethylene films.

Keywords: mulch film, sustainability, biodegradability, industrial crop, Agrobiofilm.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0420

Desarrollo de films plásticos de embalaje recubiertos con TiO₂ para la degradación de compuestos orgánicos volátiles

Rosa María Cámara Hurtado¹, Raquel Portela², Fernando Gutierrez-Martín³, Silvia Suarez⁴, Benigno Sánchez⁵

¹ETSI MONTES.UPM, MADRID, SPAIN. DPTO. INGENIERÍA FORESTAL. , ²ICP-CSIC. CANTOBLANCO, MADRID, SPAIN. , ³EUIT INDUSTRIAL. UPM, MADRID DEP. OF INDUSTRIAL CHEMISTRY AND POLYMERS. , ⁴CIEMAT,MADRID, SPAIN. ENVIRONMENTAL APPLICATIONS OF SOLAR RADIATION. , ⁵CIEMAT,MADRID, SPAIN. ENVIRONMENTAL APPLICATIONS OF SOLAR RADIATION.

INTRODUCCIÓN

La fotocatalisis, como proceso avanzado de oxidación (AOP), es una técnica atractiva e innovadora, que despierta un creciente interés en su aplicación para la eliminación de muchos compuestos orgánicos e inorgánicos, siendo una tecnología efectiva en la eliminación de compuestos orgánicos clorados como el tricloroetileno (TCE). La efectividad de esta tecnología en la eliminación de etileno también ha sido demostrada. El dióxido de titanio es un compuesto no tóxico que ha sido aprobado por la American Food and Drug Administration (FDA) para ser usado en alimentos, medicamentos, cosméticos y materiales en contacto con los alimentos.

Este trabajo tiene como objetivo seleccionar el mejor polímero, de los empleados en envasado en la industria alimentaria, para ser usado como soporte del dióxido de titanio en oxidación fotocatalítica. Se han analizado diferentes plásticos en formato comercial. Se evaluaron sus características ópticas, y se ensayaron diferentes condiciones de operación para optimizar la fijación del fotocatalizador y obtener una impregnación homogénea, duradera y con elevada actividad fotocatalítica. Los resultados obtenidos con estos materiales revelaron una buena actividad fotocatalítica en la degradación de tricloroetileno. La metodología usada en este trabajo puede ser válida para obtener películas finas de dióxido de titanio en polímeros empleados como "envases activos", así como para degradar gases no deseados generados en el almacenaje de productos vegetales y frutas de maduración rápida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron inicialmente, en base a sus propiedades ópticas, por poseer una transparencia en el rango de activación del semiconductor ($\lambda = 365\text{nm}$) superior al 70% los polímeros polietileno (PE), copolímeros de etileno vinilacetato con diferentes aditivos (EVA y EVA SH), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), y poliésteres (PET y PETG). Para la síntesis del fotocatalizador, se empleó la tecnología sol-gel, con impregnación multicapa de los polímeros por la técnica de dip-coating, y secado a temperaturas moderadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fijación del dióxido de titanio es aceptable, y todos los fotocatalizadores preparados con tres capas de fotocatalizador mostraron fotoactividad en la degradación de tricloroetileno. Los mejores resultados se obtuvieron con PET, consiguiendo un 53% de conversión de tricloroetileno en una corriente de aire seco de 200 ml/min, conteniendo 30 ppm de contaminante.

Performance of TiO₂ coated plastic packaging films in trichloroethylene removal

INTRODUCTION

Among the advanced oxidation processes (AOP), photocatalysis is an attractive and innovative technique with growing interest in its application for the removal of many organic and inorganic compounds, and has emerged as an effective technology in eliminating chlorinated organic compounds such as trichloroethylene (TCE). The effectiveness of this technology in ethylene removal has been also reported. TiO₂ is non-toxic and has been approved by the American Food and Drug Administration (FDA) for use in human food, drugs, cosmetics and food contact materials.

This work is aimed to select the best plastic packaging film to be used as support for TiO₂ in photocatalytic oxidation. To accomplish that, different commercial plastics were analyzed. Optical properties of the plastics have been evaluated, and different operating conditions have been tested in order to optimize the fixation of the photocatalyst to obtain a homogeneous coating, with durable and high photocatalytic activity. The photocatalytic results obtained with these materials revealed good photocatalytic activity for trichloroethylene elimination. Therefore, the methodology used in this work can be a valid method to obtain TiO₂ thin films in plastic to be employed as "active packaging" and thus to decompose unwanted gases during the storage of vegetables and climacteric fruits.

MATERIALS AND METHODS

Polyethylene (PE), ethyl vinyl acetate copolymers with different additives (EVA and EVA -SH), polypropylene (PP), polyvinyl chloride (PVC), and polyesters (PET and PETG) plastic packaging materials were initially selected, on the basis of their transmittance in the semiconductor activation range ($\lambda = 365\text{nm}$) greater than 70%. For the synthesis of the photocatalyst sol-gel technology was employed, with multilayer impregnation of the selected polymers by dip-coating and drying at moderate temperatures.

RESULTS AND DISCUSION

The adherence of the TiO₂ is acceptable, and all prepared photocatalysts with three layers of TiO₂ showed photoactivity for TCE elimination. The best results were obtained when PET was used, obtaining 53% of trichloroethylene conversion in a dry air flow of 200 ml/min containing 30 ppm of pollutant.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0503

Acolchados biodegradables AGROBIOFILM para el cultivo de fresas en la región de Huelva

Magdalena Torres¹, Maria Rodriguez², Maria Caballero³, Juan Sánchez⁴, Lopo Carvalho⁵,

¹ADESVA - CENTRO TECNOLÓGICO DE LA AGROINDUSTRIA AVDA. LA DEHESA SEL PIORNO, PARQUE INDUSTRIAL LA GRAVERA, 21440 - LEPE, HUELVA, ²ADESVA - CENTRO TECNOLÓGICO DE LA AGROINDUSTRIA, ³ADESVA - CENTRO TECNOLÓGICO DE LA AGROINDUSTRIA, ⁴ADESVA - CENTRO TECNOLÓGICO DE LA AGROINDUSTRIA, ⁵UIQA - UNIDADE DE QUÍMICA AGRÍCOLA E AMBIENTAL, ISA - UTL, et al.

El acolchado plástico se utiliza desde la década de 50 del siglo pasado, con el fin de modificar las propiedades físicas del suelo y el microclima al que las plantas están sometidas. Sin embargo, esta técnica tiene una serie de inconvenientes, relacionados principalmente con el alto coste de su retirada del suelo y los impactos negativos debido a una inadecuada gestión de residuos. El proyecto Agrobiofilm, financiado por el VII Programa Marco de la Unión Europea, tiene como objetivo desarrollar una nueva generación de acolchados biodegradables, personalizados para determinados cultivos y regiones de Europa. En la actualidad el mercado está dominado por plásticos derivados de combustibles fósiles (PE) donde la retirada y eliminación cuesta unos 700-800 €/ha. La solución AGROBIOFILM elimina esos costes ya que una vez finalizada la campaña, el acolchado se incorpora al suelo siendo este degradado por efecto de los microorganismos. Se trata de plásticos biodegradables y compostables en el suelo. Estos polímeros son extruidos a partir de la materia prima Mater-Bi®, que proviene del almidón de maíz y otros aceites vegetales y está certificada como "OK compost" por Vinçotte. Con el fin de evaluar el comportamiento y viabilidad de diferentes plásticos de acolchado biodegradables, comparando su eficacia y posible influencia sobre el rendimiento y calidad de la fruta, con el plástico tradicional de polietileno, han sido realizados varios ensayos en la región de Huelva (2º productor mundial de fresa), durante tres campañas consecutivas, en la finca experimental de ADESVA y en dos fincas comerciales. En 2011-12, se probaron 11 modalidades diferentes de acolchado biodegradable, variando el espesor (18, 20 y 25 µm), color (transparente, negro, blanco/negro, plata/negro) y la formulación de la materia prima. Hubo un grupo de plásticos biodegradables con un comportamiento agronómico comparable al del polietileno, dando en algunos casos producciones superiores (PE con 79t/ha y 6 distintos acolchados agrobiofilm entre 75t/ha y 82t/ha). Respecto a la calidad del fruto, se obtuvieron mayores valores de °Brix con los plásticos de menor producción. Los distintos acolchados biodegradables se mantuvieron en buenas condiciones a lo largo de la campaña, comenzando su degradación al final de la misma. En la presente campaña, 2012-13, se están ensayando 11 acolchados biodegradables, con distintos espesores (18-20 µm) y formulaciones de materia prima, todos ellos de color negro. Se repiten 3 de campaña 2011-12 y se prueban 8 nuevos con distintos aditivos para mejorar su efecto barrera.

AGROBIOFILM biodegradable mulch films to strawberry production in Huelva region

The plastic mulches are used since the 50's, of the last century, in order to modify the physical properties of the soil and the microclimate to which plants are exposed. However, this technique has a number of disadvantages, mainly related to the high cost of plastics removal and negative impacts due to inadequate waste management. Agrobiofilm project, funded by the Seventh Framework Programme of the European Union, aims to develop a new generation of biodegradable mulches, customized for certain crops and regions of Europe. Currently the market is controlled by fossil fuel based plastics (PE) where the removal and disposal costs can reach 700-800 €/ha according to the country legal requirements.

The AGROBIOFILM mulches appear to be the best solution since the costs associated with plastic removal, at the end of the crop cycle, are eliminated. Another advantage of biodegradable mulches is their incorporation into the soil allowing biodegradation by soil microorganisms, avoiding the environmental negative impacts. These polymers are extruded from Mater-Bi® and these raw materials are based on corn starch and other vegetable oils, all certified as "OK compost" by Vinçotte. In order to evaluate the performance and viability of different biodegradable mulches several trials were made in the region of Huelva (2nd larger strawberry producer in the world), for three consecutive seasons at the experimental farm of ADESVA and two commercial farms. The main goal is to compare the efficiency on the fruit yield and quality between the traditional and the new biodegradable mulch films. In 2011-12, it was tested eleven different types of biodegradable plastics, with different thickness (18, 20 and 25 microns), colour (transparent, black, white / black, silver / black) and different formulations of raw materials. There was a group of biodegradable plastics with agronomic performance comparable to the polyethylene, in some cases giving higher yields (PE with 79t/ha and six distinct Agrobiofilm mulches between 75t/ha and 82t/ha). Regarding the fruit quality, higher values of Brix were obtained with plastics that presented lower yields, as expected. All biodegradable mulches remained in good conditions until the end of the crop cycle. Regarding 2012-13 trial, eleven mulches are being tested, again with different thicknesses (18-20 µm) and raw material formulations, but this year all in black colour. Three were selected from the results achieved during 2011-12 cycle, and the new eight ones were produced with combination of two additives, in order to improve the barrier effect.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0524

Influencia del pretratamiento en las propiedades mecánicas de los tableros de morera de media densidad

María Teresa Ferrández García¹, Clara Eugenia Ferrández García², Francisco Javier Andréu Rodríguez³, Manuel Ferrández-Villena García⁴, Teresa García Ortuño⁵

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

El cultivo de la morera fue muy extendido en España hasta los años 70 del siglo XX. Su principal uso fue la obtención de hojas para la cría de gusanos de seda. Como usos secundarios la morera sirve como alimento para el ganado, obtención de productos farmacéuticos, sustrato para el cultivo del champiñón, en ebanistería, jardinería, producción de papel, industria de raquetas, entre otros. Hoy en día, en España, las moreras se cultivan como árboles ornamentales, de sombra, en el paisajismo urbano. Las moreras se podan una vez al año como mínimo. Estas podas producen una madera blanda de uno o dos años.

Por tanto el objetivo de este trabajo de investigación fue utilizar los restos de poda de morera para fabricar tableros de partículas, utilizando un proceso de producción en seco. El pretratamiento consistió en la eliminación de la piel por medios manuales antes de la obtención de las partículas. Los tableros se elaboraron con un 8 % de UF a una temperatura de 120° C durante 4 minutos, utilizando tres presiones y dos tamaños de partícula. Se realizaron los ensayos experimentales de densidad, hinchamiento en espesor, tracción, resistencia a flexión longitudinal y transversal y obtención del módulo de elasticidad. Posteriormente se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos. La mayoría de los paneles obtenidos alcanzaron los valores mínimos requeridos (Norma EN 312: 2003) para ser utilizados en usos generales en ambiente seco (grado P1). Los tableros elaborados a presiones mayores alcanzaron el estándar para ser utilizados en interiores incluyendo la fabricación de muebles (grado P2). No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tableros fabricados con partículas procedentes de ramas peladas y sin pelar. Por lo que se concluye que no es preciso el pretratamiento pudiéndose de esta forma abaratar los costes de producción.

Influence of the pretreatment on the mechanical properties of medium density particleboards made from mulberry

Mulberry trees were grown extensively in Spain until the 1970's. The main use was the production of leaves for silkworm rearing. Beside this, it can be used for animal feed, fruit, medicine, paper products, substrate for mushroom production, tennis rackets, furniture manufacturing, and landscaping among others. Today, the mulberry trees are mostly grown for urban landscaping and to provide a good shade. In urban landscape, the trees are pruned once a year to form the canopy and thus, softwood of one or two years is often produced.

Therefore, the objective of this study was to use the pruning waste from mulberry to manufacture particleboards, employing a dry process. The pretreatment consisted in debarking manually the branches before obtaining the particles. The boards were manufactured with 8% of Ureaformaldehyde at a pressing temperature of 120°C during 4 min, under three different pressures and using two sizes of particles. Some physical and mechanical properties were tested, following the European Standards: density, thickness swelling, internal bonding strength, flexural strength in the longitudinal direction and the transversal direction, and modulus of elasticity. The data collected was subjected to a statistical analysis. Most of the panels met the European standard (EN 312:2003) for general uses (grade P1) in dry ambient. The panels manufactured with the highest pressure reached the minimum requirement for indoor fitment including furniture manufacturing (grade P2). There were no statistical differences among particles from barked and debarked branches. Thus, it can be concluded that debarking the branches is not necessary, making the costs of production cheaper.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0529

Propiedades de los tableros de morera con distintos adhesivos naturales.

Clara Eugenia Ferrández García¹, María Teresa Ferrández García², Francisco Javier Andréu Rodríguez³,
Manuel Ferrández-Villena García⁴, Teresa García Ortuño⁵

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

Los tableros de partículas son un producto manufacturado bajo presión y temperatura a partir de partículas de madera u otro material lignocelulósico y un adhesivo (EN 309, 2005). Se usan ampliamente en la elaboración de muebles, suelos, soportes de suelo, y en decoración interior (panelado de paredes techos). La tendencia actual en el sector es el uso de materiales lignocelulósicos renovables. Hay mucho interés en desarrollar adhesivos naturales ecológicos. Los investigadores están avanzando en el uso de resinas y adhesivos naturales para sustituir a las resinas sintéticas en la fabricación de tableros. El almidón es un producto renovable relativamente barato. Que se obtiene de las plantas. Además de ser la principal fuente de energía en la dieta humana, los almidones se usan una gran variedad de procesos industriales. Los almidones se usan como aditivos en cemento, para mejorar el tiempo de curado, como pegamento en escayola y tableros de yeso y fibra, y en la industria papelera. El almidón necesita transformarse mediante modificaciones químicas o térmicas para desarrollar su potencial adhesivo.

El objetivo de este estudio fue elaborar tableros de partículas de morera (*Morus alba* L.), como sustrato de bajo coste, y almidón de maíz y de patata como adhesivo natural libre de formaldehído y evaluar su comportamiento. Los paneles obtenidos tuvieron un módulo de ruptura, módulo de elasticidad y cohesión interna que superaron los requerimientos mínimos para ser utilizados como tableros estructurales (grado P4).

Properties of the particleboards made from mulberry bonded with natural adhesives.

Particleboard is a wood-based panel product manufactured under pressure and temperature from particles of wood or other lignocellulosic fibrous materials and a binder (EN 309, 2005). It is used widely in the manufacture of furniture, floor underlayment, and interior decoration (wall and ceiling panelling). The current trends in this sector are the use of renewable lignocellulosic materials. There is much interest in developing more environmentally friendly adhesives as natural resin. Researchers have investigated the use of natural resins and adhesives so as to replace synthetic binders in board manufacture. Starch is a relatively inexpensive and renewable product from plants. In addition to being the main source of energy in the human diet, starch is also used for a wide variety of industrial processes. Starch is used as an additive in cement to improve the setting time, and as a binder in gypsum plaster and gypsum and mineral fibre board, and in paper making. Starches need to undergo chemical or thermal modifications in order to develop their adhesive capability.

*The objective of this study was to manufacture particleboards from mulberry pruning waste (*Morus alba* L.) particles as a low-cost lignocellulosic substrate and formaldehyde-free adhesives based on starches (corn and potato) and to evaluate their performance. The resulting boards had values of modulus of rupture, modulus of elasticity and internal bonding strength that exceeded the minimum requirements for load bearing (grade P4).*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0531

Efecto de la adición de partículas de morera en los tableros de caña común.

Francisco Javier Andréu Rodríguez¹, María Teresa Ferrández García², Clara Eugenia Ferrández García³,
Manuel Ferrández-Villena García⁴, Teresa García Ortuño⁵

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁵ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CTRA DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

La caña común (*Arundo donax* L.) es en la actualidad una de las mayores amenazas invasoras en las riberas de las regiones con clima mediterráneo. García-Ortuño et al (2011) desarrollaron tableros usando partículas de caña común, obteniendo paneles válidos para usos generales, decoración interior, e incluso paneles estructurales. En ese estudio el tamaño de partículas influyó mucho en las propiedades mecánicas de los tableros fabricados. Los paneles elaborados con el tamaño de partícula 2-4 mm no fueron muy resistentes. El objetivo del presente estudio fue mejorar las propiedades mecánicas de los tableros de partículas de caña de tamaño 2-4 mm, mediante la adición de partículas de morera (*Morus alba* L.) en diferentes porcentajes. Para ello se utilizaron los siguientes ratios de partículas de caña y morera: 100:0; 80:20; 70:30; 50:50 y 0:100. Para la elaboración de los tableros se usó el adhesivo utilizado mayoritariamente en la industria del tablero, la urea-formaldehído. Las mantas de prensaron a una temperatura de 120° C durante 4 minutos, utilizando una presión de 26 kg/cm². Se realizaron los ensayos experimentales de densidad, hinchamiento en espesor, cohesión interna, resistencia a flexión, obtención del módulo de elasticidad, y arranque de tornillo. Posteriormente se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos. Los paneles obtenidos añadiendo partículas de morera resultaron ser, para todos los ratios utilizados, más resistentes que los del control (ratio 100:0). Los tableros con el ratio 50:50 consiguieron los mejores resultados mecánicos, pudiendo ser utilizados como paneles estructurales

Effect of the addition of particles of mulberry on the properties of giant reed particleboards.

Giant reed (Arundo donax L.) is currently one of the greatest invasive threats to the Mediterranean-type river ecosystems worldwide. García-Ortuño et al (2011) studied the feasibility of using giant reed particles to manufacture particleboards, obtaining panels suitable for general uses and furniture manufacturing, and also load bearing type. In the study the particle size had a profound effect on the mechanical properties of the experimental panels. Boards manufactured with particle size 2-4 mm were not very resistant. The objective of the present study was to improve the mechanical properties of the particleboards manufactured using the particle size 2-4 mm by adding particles of mulberry (Morus alba L.) in different amounts. The ratios of particles from giant reed and mulberry were as follows: 100:0; 80:20; 70:30; 50:50; and 0:100. The binder used was urea-formaldehyde, which is still the adhesive more common in the particleboard industry. The mats were pressed at 120°C during 4 min, under a pressure of 26kg/cm². The properties determined were: density, thickness swelling, internal bond, flexural strength, modulus of elasticity, and screw holding strength. The experimental data obtained was subjected to a statistical analysis. Panels manufactured by adding mulberry particles reached higher mechanical values for all the ratios, and were more resistant than the control (100:0). Boards made from the ratio 50:50 had the better mechanical values, being classified as load bearing panels.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0563

Avaliação da utilização de zeólitas na gestão da água, na germinação da relva e no estabelecimento de relvados

Carlos Guerrero¹, Luís Rebelo², Maria Isabel Valín³, Celestina Maria Gago Pedras⁴

¹INSTITUTE OF MEDITERRANEAN AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES (ICAAM), UNIVERSITY OF ÉVORA, PORTUGAL FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, UNIVERSIDADE DO ALGARVE CAMPUS DE GAMBELAS, 8005-139 FARO, PORTUGAL, ²OCEAN AND ROYAL VALE DO LOBO GOLF COURSES PORTUGAL, ³CENTRO DE ENGENHARIA DOS BIOSISTEMAS, INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA, UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA, TAPADA DA AJUDA, 1349 - 017 LISBOA ESCOLA SUPERIOR AGRARIA, INSTITUTO POLITÉCNICO VIANA DO CASTELO REFÓIOS DO LIMA, 4990-706, PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ⁴CENTRO DE ENGENHARIA DOS BIOSISTEMAS, INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA, UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA, TAPADA DA AJUDA, 1349 - 017 LISBOA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, UNIVERSIDADE DO ALGARVE CAMPUS DE GAMBELAS, 8005-139 FARO, PORTUGAL

Entre junho e dezembro de 2012 realizou-se um estudo para avaliar os efeitos da aplicação de zeólitas num viveiro de relva no campo de golfe de Vale do Lobo (Algarve, Portugal). Foram avaliados a gestão da água no solo, a germinação e estabelecimento do relvado.

Foi usado um viveiro de 400 m². Numa metade, misturaram-se zeólitas com areia e implantou-se um relvado de *Agrostis stolonifera* (var. "Alpha"). Foram avaliados: taxa de germinação, velocidade de estabelecimento do relvado, comprimento das raízes, cor da folha, humidade do solo (15 cm), temperaturas do solo (5 cm profundidade) e da superfície da relva. Foram avaliados: o pH, a condutividade eléctrica (CE) e o azoto total do solo; a biomassa e os teores foliares de N, P, K, e Na. Observou-se que a aplicação das zeólitas não acelerou a germinação nem a velocidade de estabelecimento do relvado. A biomassa medida em três parcelas de 20 m², em cada tratamento, foi significativamente maior ($p < 0,01$) onde se aplicaram as zeólitas. O comprimento das raízes no primeiro e no quarto mês depois da sementeira também foi maior, mas não significativamente diferente ($p = 0,057$ e $p = 0,523$, respectivamente), onde se aplicaram as zeólitas. A humidade do solo foi sempre superior no talhão com zeólitas, contudo estes valores só foram estatisticamente diferentes nas amostragens de 22 junho ($p < 0,05$), de 5 julho ($p < 0,05$) e de 11 outubro ($p < 0,01$). As temperaturas do solo e superfície do relvado foram semelhantes nas duas modalidades. Os teores de azoto e da CE do solo foram baixos em ambos e não mostraram qualquer diferença significativa entre eles ($p = 0,859$, $p = 0,133$, respectivamente). O pH do solo aumentou com a aplicação de zeólitas, valor estatisticamente significativo ($p < 0,05$). Os teores foliares de N e P foram normais e de K foi baixo. As concentrações foliares desses elementos foram maiores onde as zeólitas foram aplicadas; só foi observada diferença significativa para K ($p < 0,01$). A concentração foliar de Na foi alta em ambos os tratamentos e significativamente mais elevada onde não foram aplicadas as zeólitas ($p < 0,05$). A cor da folha medida com o auxílio de uma escala de cores para folhas apresentou o valor 7 em ambos os tratamentos.

Evaluation the use of zeolites on the water management, turfgrass germination and establishment in a golf course

A study was conducted from June to December of 2012 to evaluate the effects of zeolites' application in a nursery green in Vale do Lobo Golf Course (Algarve, Portugal). The soil moisture management, turfgrass germination and surface establishment were assessed.

*A 400 m² nursery was used where zeolites were mixed with sand in half of that area to make an *Agrostis stolonifera* (var. "Alpha") rootzone. Turfgrass was seeded and germination rate, lawn establishment speed, root length, turfgrass leaf color, soil moisture content (15 cm), soil rootzone temperature (5 cm) and turfgrass surface temperature were compared in both areas. It was also evaluated some soil chemical parameters, such as pH, electrical conductivity, and nitrogen; clip biomass production, N, P, K, and Na foliar contents were also evaluated. According to the results, it was observed that the application of zeolites did not speed up germination and the lawn speed establishment. Biomass production measured in a three plots of 20 m² mowed area in each treatment was significantly higher ($p < 0.01$) where zeolites were applied. Root length at the first and fourth month after turfgrass seeding were also higher with zeolites, but not significantly different ($p = 0.057$ and $p = 0.523$, respectively). During the six months of observations the soil moisture content had been slightly higher where zeolites were applied, however this slightly higher values were only statistically different on June 22 ($p < 0.05$), July 5 ($p < 0.05$) and October 11 ($p < 0.01$). Soil temperature measured at 5 cm depth and turfgrass surface temperature were similar for both cases, without any tendency, during the observation period. Soil nitrogen content and soil CE were low in both treatments (with and without zeolites), and did not show any significant differences between them ($p = 0.859$ and $p = 0.133$, respectively). Soil pH increased with the application of zeolites and this increase was statistically significant ($p < 0.05$). Foliar content of N and P were normal and K was low; the foliar content of these elements were higher where zeolites were applied, however it was only observed significant differences between treatments for the K content ($p < 0.01$). Foliar content of Na was high in both treatment and significantly higher where no zeolites were applied ($p < 0.05$). Turfgrass leaf color measured with a leaf color chart of the University of California showed the same value (7) in both treatments.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0603

Selección de residuos de la producción de setas comestibles para biodegradación de contaminantes orgánicos persistentes

Carlos García Delgado¹, Néstor Jiménez Ayuso², Enrique Eymar Alonso³

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS. MÓDULO 10-320, ²UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS. MÓDULO 10-404, ³UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS. MÓDULO 10-404

Uno de los principales problemas derivados del cultivo del champiñón (*Agaricus bisporus*) y las setas (*Pleurotus ostreatus*) es la generación de grandes cantidades de sustrato post-cultivo (SPC) que pueden ser una fuente de contaminación ambiental importante debido a la lixiviación de sales y carbono orgánico soluble durante su almacenaje. La composición química y biológica de los SPC, hacen de ellos unos residuos con múltiples funcionalidades, entre ellas la posible biodegradación de contaminantes orgánicos persistentes (COP) como hidrocarburos aromáticos policíclicos o bisfenilos policlorados, debido a las actividades enzimáticas ligninolíticas procedentes del micelio aún presente del hongo cultivado en el sustrato. En este trabajo se han ensayado diferentes métodos de obtención de extractos enzimáticos crudos de tres residuos de la producción de setas comestibles: sustrato post cultivo de champiñón (SPCC), de seta de ostra (SPCS) y el material procedente del co-compostaje de los dos anteriores en proporción 70:30 (p:p). El objetivo consistió en conocer cuál presenta mayores actividades enzimáticas ligninolíticas responsables de la degradación de COP, concretamente lignina peroxidasa (LiP), laccasa (Lac), peroxidasa (PO) y Mn peroxidasa (MnP). Los resultados obtenidos mostraron que el mejor medio para la extracción fue el medio que contenía un tampón Tris-HCl 0.1 M a pH 7.5. Los residuos con mayor actividad enzimática, especialmente Lac y MnP fueron SPCC y SPCS que no experimentaron compostaje. Estos materiales presentan por ello, un alto potencial eco-eficiente de cara a su aplicación en la biodegradación de contaminantes orgánicos.

Selection of spent mushroom substrates for biodegradation of persistent organic pollutants

*One of the biggest problems derived from edible mushroom (such as *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*) production areas is the environmental pollution due to salts and organic carbon leached from the high amounts of spent mushroom substrate (SPC) generated. The chemical and biological composition of SPC provides them high environmental functionalities, such as the biodegradation of persistent organic pollutants (POP) like polycyclic aromatic hydrocarbons or polychlorinated biphenyls. This fact is due to the enzymatic activities from the fungi micelia, still present in the substrate. In this work different extractants were assayed in order to obtain crude enzymatic extracts from three wastes of the mushroom production industry: spent *A. bisporus* substrate (SPCC), spent *P. ostreatus* substrate (SPCS) and a material based in a co-composted mix of SPCC and SPCS (70:30 w/w). The goal of the work consisted in the selection of the waste with higher enzymatic activities responsible of organic pollutants biodegradation by white rot fungi: lignine peroxidase (LiP), laccase (Lac), peroxidase (PO) and Mn peroxidase (MnP). The results showed that the best extraction solution was based in a buffer Tris-HCl 0.1 M at pH 7.5. The wastes with higher Lac and MnP were SPCC and SPCS which did not suffer a composting process. Consequently those materials showed a high eco-efficient potential to be used for biodegradation of POP.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0195

Propuesta de aplicación informática y hardware para la inspección técnica de equipos de aplicación de fitosanitarios

Ángel Jiménez Jiménez¹, F.javier García Ramos², Mariano Vidal Cortés³, Antonio Boné Garasa⁴

¹ESCUELA POLITÉCNICA DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA , ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (HUESCA) , ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (HUESCA) , ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (HUESCA)

Introducción La inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios (EAF) es uno de los instrumentos más eficaces para cumplir el triple objetivo (ambiental, de seguridad y económico) de la Directiva 2009/128/CE para el Uso Sostenible de Plaguicidas. En este sentido, el adecuado diseño y mantenimiento de los EAF permitirá su correcta regulación para poder realizar un tratamiento de calidad. Este trabajo se ha dirigido a la investigación de los factores críticos en la ejecución de la inspección técnica de los equipos y el desarrollo de una aplicación informática que permita estandarizar el acto inspector, reducir los costes de la inspección y normalizar los resultados de la inspección para incorporarlos a una base de datos nacional. **Metodología** Se han realizado alrededor de trescientas inspecciones a EAF de Aragón y La Rioja, estudiando todos los aspectos relacionados con la inspección: composiciones de equipos de trabajo, protocolos de inspección, implementación técnica de la toma de datos y elaboración de los informes y certificados, así como las diferencias de los operativos aplicables a cada tipo de máquina.

Con la información obtenida, se ha diseñado un protocolo adaptado a cada tipología de equipo en base al cual se ha acometido el desarrollo de la aplicación informática, el hardware y el operativo de trabajo en campo, orientado a su utilización por unidades móviles autónomas.

Resultados El resultado del trabajo ha sido un operativo de gestión de las inspecciones integrado por:

· Ordenador portátil · Tableta Mac · Módem inalámbrico · Impresora

En cuanto a la aplicación, se ha desarrollado un software denominado PRITEAF, que permite gestionar, en cualquiera de los idiomas oficiales de España, los siguientes componentes de la inspección:

- La toma de datos de la inspección a cualquiera tipo de máquina incluida en el Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso, incorporado como anexo en el RD 1702/2011.
- El cálculo de los indicadores establecidos en el mencionado Manual.
- La asignación automática de defectos, como consecuencia de la toma de datos, y de acuerdo con el referido Manual.
- La elaboración, impresión y almacenamiento del informe que recoge los resultados y el correspondiente certificado del resultado de la inspección.
- La gestión de los resultados de las inspecciones realizadas por las Unidades de Inspección, para ser comunicados a los Órganos Competentes de las Comunidades Autónomas, y remitidos posteriormente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Proposal of software and hardware for the inspection of sprayers in use

Introduction The inspection of sprayers is a useful tool to meet the three objectives (environmental, safety and economic) of Directive 2009/128/CE on the Sustainable Use of Pesticides. The proper design and maintenance of the sprayers allow to perform appropriate treatments. This work has led to the development of a software application that allows to standardize the inspection, reduce costs and incorporate the inspection results into a national database. **Methodology** A total number of three hundred sprayers have been inspected in Aragón and La Rioja,, studying all aspects of inspection: compositions teams, inspection protocols, technical implementation of data collection and preparation of reports and certificates.

A protocol has been designed, adapted to each type of equipment, upon which it has been undertaken the development of the application software and the hardware and operating aimed for use by autonomous mobile units.

Results The result of the work has been a portable equipment composed by:

• Laptop • Tablet • Wireless Modem • Printer

The software, called PRITEAF, provides management, in any of the official languages of Spain, the following issues of the inspection:

- The data acquisition, according to the Handbook for inspection of pesticide application equipment in use, annexed in RD 1702/2011.
- The calculation of the indicators included in the aforementioned Handbook.
- The automatic assignment of defects as a result of the data acquisition, and in accordance with the aforementioned Handbook.
- The development, printing and storage of the report containing the results and the corresponding certificate of the inspection.
- The management of the results of inspections carried out by the inspection units, to be communicated to the Regional Administrations, and subsequently forwarded to the Ministry of Agriculture, Food and Environment.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0406

Formación para la prevención de la deriva: factor clave para la mejora de las aplicaciones de fitosanitarios. Proyecto TOPPS-Prowadis

Emilio Gil Moya¹, Montserrat Gallart², Mireia Ercilla³, Jordi Llop Casamada⁴

¹UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGIA ESTEVE TERRADAS, 8 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ²UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGIA ESTEVE TERRADAS, 8 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ³UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGIA ESTEVE TERRADAS, 8 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ⁴UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGIA ESTEVE TERRADAS, 8 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA)

El proyecto TOPPS-Prowadis se centra en la deriva y en la escorrentía como principales fuentes difusas de contaminación. La Guía de Buenas Prácticas Fitosanitarias para la reducción de la deriva elaborada en el seno del proceso, junto con el desarrollo de herramientas para la evaluación del riesgo de deriva, deben complementarse con adecuadas acciones de formación que garanticen una difusión completa de las medidas adoptadas. La estructura del proceso de formación se basa en la formación de una red donde el núcleo central incluye técnicos de las administraciones locales y de los servicios de protección de vegetales, asesores de diversas compañías e institutos de investigación. Cursos teórico prácticos de 1 o 2 días de duración se han organizado en diferentes áreas de todos los estados miembros participantes en el proyecto. La primera parte de los cursos se centra en aspectos legales y en la situación oficial de cada país en relación al uso de fitosanitarios, el problema de la deriva y su relación con la contaminación del agua. Posteriormente la actividad se centra en la presentación de la Guía de Buenas Prácticas para la reducción de la deriva. Estas se centran en dos aspectos fundamentales: a) un adecuado comportamiento del usuario y b) la selección apropiada y los ajustes necesarios del equipo de aplicación.

La segunda parte de los cursos de formación se centra en la demostración práctica de los beneficios de las diferentes herramientas desarrolladas. El software EOS (Environmentally Optimized Sprayer) (<http://www.topps-eos.org>) permite a los usuarios evaluar las diferentes tecnologías de aplicación en función del riesgo potencial de contaminación. También el software Drift Evaluation Tool (barras y atomizadores) se presenta y utiliza durante el curso. Esta herramienta está pensada para incentivar al usuario en la toma de medidas para la reducción de la deriva. Las actividades de formación incluyen también demostraciones prácticas en las que los participantes pueden comprobar de forma directa el efecto de las medidas propuestas: como utilizar o seleccionar las boquillas de baja deriva, como afecta el caudal de aire del ventilador en la deriva, como dimensionar las bandas de seguridad dependiendo de la tecnología, el interés de la utilización del papel hidrosensible... Finalmente, los cursos incluyen la presentación y entrega de material formativo, con objeto de complementar la acción en tela de araña en cuanto a formación. TOPPS Prowadis ha generado una amplia colección de material didáctico en diferentes idiomas de la UE.

Drift mitigation training: key point to improve pesticide use. Formative actions under TOPPS-Prowadis project

TOPPS-Prowadis project's activity is focused on drift and run-off as main diffuse sources. The already defined Best Management Practices to reduce the risk of drift, and the different Drift Evaluation Tools to evaluate the risk for drift, must be complemented with an adequate training to guarantee a wide dissemination among users of PPP. The training structure is organized as a "spider network" where the core target include technicians from regional administrations plant protection services, advisor from pesticide companies, contractors associations, farm advisors from private companies, and research institutes. A one or two days training courses have been designed and planned all around the different agricultural areas in the involved EU Members states. The first part of the courses is dealing with the legislative and official scenario in each country and the EU regarding the pesticide use, the drift problem and its relation with water contamination. Main focus is on the presentation of the Best Management Practices to mitigate spray drift. These concentrate on the most relevant aspects: a) the correct behavior of the applicator and b) the optimized selection and adjustment of the application equipment. The second part of the training course is dedicated to show and train the attendants on how to use and benefit from the different tools already developed. Environmentally Optimized Sprayer (EOS) (<http://www.topps-eos.org/>) allows the users to arrange an evaluation of the different spray technologies according to their environmental friendliness. Then the drift Drift Evaluation Tools (boom sprayers and orchard/vine sprayers) are presented. These tools create awareness for the spray drift risk factors and the measures to mitigate these risks. Training activities included also an important and well appreciated practical demonstrations where the attendants can see and touch the benefits of the implementation of BMS previously defined: how to use/choose air injection nozzles, how big is the effect of an adequate air flow rate adjustment in orchard/vineyard applications, how to deal with buffer zones depending on the technology, the interest of the use of water sensitive paper, ... Finally, the training course include also the presentation and information on training and materials for advisers, which can be used to further disseminate the Best Management Practices to operators. TOPPS prowadis offers a broad selection of adviser training materials for download in the various languages of the TOPPS project partners. All these material will be available on the project website (www.topps-life.org).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0443

Efecto del número y tipo de boquillas en la calidad de las aplicaciones en invernaderos con barras verticales.

Jordi Llop Casamada¹, Emilio Gil Moya², Montserrat Gallart³, Tania Bayer⁴, Julián Sánchez-Hermosilla⁵

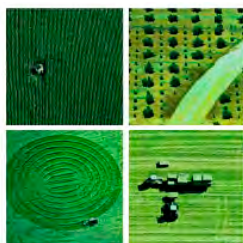
¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGÍA C/ ESTEVE TARRADES 8, 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGÍA C/ ESTEVE TARRADES 8, 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGÍA C/ ESTEVE TARRADES 8, 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y BIOTECNOLOGÍA C/ ESTEVE TARRADES 8, 08860 CASTELLDEFELS (BARCELONA), ⁵UNIVERSIDAD DE ALMERÍA INGENIERÍA CRTA. DE SACRAMENTO, S/N. E-04120 LA CAÑADA DE SAN URBANO (ALMERÍA)

La producción de hortalizas en invernadero es una actividad económica muy importante en España. Actualmente, los tratamientos en estos cultivos se realizan mayoritariamente mediante pistolas manuales. Este tipo de aplicaciones supone un riesgo muy importante tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Por esta razón, se está impulsando el uso de carretillas con barras de pulverización verticales. Aun así, las recomendaciones que se dan para su uso, no reducen el volumen de producto por hectárea. En este contexto, se plantea este estudio que tiene por objetivo establecer las principales recomendaciones básicas para mejorar la eficiencia de las aplicaciones de fitosanitarios en cultivos verticales de invernadero.

Se ha utilizado una carretilla de pulverización con barras verticales con boquillas de abanico (XR11002 y XR110015) y boquillas cónicas (ATR Amarillo y ATR Marrón) separadas 0.3 m y 0.5 m entre ellas. El perfil de distribución se ha evaluado mediante un banco de distribución vertical con la carretilla dispuesta a 0.3 m y 0.5 m de separación. A partir de los volúmenes recogidos en las distintas alturas se ha calculado el coeficiente de uniformidad. La determinación de la distribución y penetración se ha estudiado con un tramo de vegetación artificial de 2 m de largo x 2 metros de alto en el que se han colocado papeles hidrosensibles en el interior y en los dos lados exteriores a tres alturas distintas. El recubrimiento de los papeles se han analizado con el software Image J®. La distribución y penetración de las diferentes configuraciones se han comparado mediante Anovas seguidas de una separación de medias con el test SNK.

Los resultados muestran que a una distancia de 0.3 m del objetivo se consigue una mayor uniformidad con las boquillas de abanico (XR110015) separadas 0.3 m entre ellas (87.03%). En cambio, no se detectan diferencias estadísticamente significativas entre el coeficiente de uniformidad de las boquillas cónicas, siendo éstas las menos uniformes (~70%). Cuando la distancia al objetivo es de 0.5 m, la mayor uniformidad se consigue con las boquillas de abanico (XR11002 y XR110015) con un coeficiente de 83% y 83.45% respectivamente sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos resultados. El análisis de los papeles hidrosensibles muestra que existen diferencias significativas entre el recubrimiento en las caras exteriores de la vegetación y el interior, siendo las boquillas cónicas las que ofrecen una menor diferencia entre lo aplicado en el exterior y el interior.

Effect of number and nozzle type on quality application in greenhouses with vertical boom sprayer.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0498

ANÁLISE DO ERRO DE VOLUME DURANTE A OPERAÇÃO DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Raniére Rodrigues Vieira¹, Casimiro Dias Gadanha Junior², Edmar Cazarim Zambianco³, Carlos Reinaldo Nogueira Filho⁴, Marco Aurélio Polim Milan⁵

¹UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE AVENIDA PÁDUA DIAS, 11, PIRACICABA-SP BRASIL, ²UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE AVENIDA PÁDUA DIAS, 11, PIRACICABA-SP BRASIL, ³UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE AVENIDA PÁDUA DIAS, 11, PIRACICABA-SP BRASIL, ⁴UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE AVENIDA PÁDUA DIAS, 11, PIRACICABA-SP BRASIL, ⁵UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE AVENIDA PÁDUA DIAS, 11, PIRACICABA-SP BRASIL

A grande expansão agrícola nas últimas décadas em função do crescimento global influencia na geração de novas tecnologias, causada pelo aumento da produção agrícola mundial. Nesse contexto se torna comum a adoção de novas tecnologias, dentre estas o emprego de controladores durante as operações. Essa utilização visa minimizar ao máximo a contaminação ambiental e o aumento do custo de produção dos bens agrícolas. O presente estudo analisa os erros ocorridos durante a aplicação de herbicida em soqueira de cana-de-açúcar. Os dados foram obtidos a partir de controladores instalados no sistema hidráulico do pulverizador, coletando as variáveis em tempo real durante os trajetos de aplicação. Posteriormente foram exportados para um SIG, filtrados e analisados estatisticamente. Os resultados indicam alta porcentagem de erro na dose aplicada durante a operação, mesmo operando a uma dosagem fixa de 200 L ha⁻¹. Entretanto há necessidade de maiores estudos, sobre as possíveis variáveis que influenciam durante a aplicação interferindo na acurácia dos sistemas aplicação de produtos fitossanitários.

ERROR ANALYSIS OF VOLUME DURING THE OPERATION OF THE APPLICATION OF PLANT PROTECTION PRODUCTS

The large agricultural expansion in the last decades in the light of the overall growth in the generation of new technologies influence caused by increased global agricultural production. In this context it becomes common to adoption of new technologies among these the driver jobs during operations. It aims to minimize the environmental contamination and increasing the cost of production of agricultural goods. This study analyzes the errors that occurred during the application of herbicide in sugarcane. The data were obtained from controllers installed in the hydraulic system of the spray, collecting real-time variables during the application paths. Later were exported to a SIG, filtered and analyzed statistically. The results indicate high percentage of applied dose error during operation, even operating at a fixed dosage of 200 L ha⁻¹. Between both larger studies is needed, of the possible variables that influence during application implementation systems accuracy interfering with plant protection products.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C042

Secagem de algodão em rama no desempenho operacional de uma miniusina de beneficiamento

Francisco De Assis Cardoso Almeida¹, Pablo Radamés Cabral De França², Odilon Reny Ribeiro Ferreira Da Silva³, Acácio Figueiredo Neto⁴

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA CTRN, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA CTRN, ³EMBRAPA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA, ⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA UNIVASF

O beneficiamento do algodão requer uma série de cuidados para a obtenção de um produto final de alta qualidade. Um dos principais fatores no processo de produção é a secagem, pois quando úmido, o algodão interfere de forma significativa no desempenho operacional de máquinas beneficiadoras, por dificultar o trabalho dos dispositivos de limpeza dos descaroadores. Desta forma, objetivou-se com o trabalho avaliar o desempenho operacional do processo de beneficiamento de uma miniusina de algodão sob influência do período de secagem. O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) cultivar BRS Aroeira foi beneficiado após secagem natural, submetido a períodos de 270, 285, 300, 315, 330, 345, 360, 375, 390 e 405 minutos. O teor de água foi determinado antes e depois de cada período de secagem e beneficiamento. Para a avaliação do desempenho operacional da máquina foram determinados o rendimento (%), as perdas (%) e a capacidade operacional (kg.h⁻¹) do processo de beneficiamento do algodão. Utilizaram-se quatro repetições para cada tratamento (períodos) com o beneficiamento de, aproximadamente, 18 kg de algodão em uma miniusina itinerante desenvolvida pelos autores, no qual foi cronometrado o tempo gasto para execução do trabalho. O delineamento experimental utilizado foi um DIC, sendo as médias (períodos) submetidas à análise de regressão. O teor de água do algodão diminui progressivamente ao longo dos períodos de secagem, estabilizando, praticamente, aos 315 min. com 7,33% de umidade; quando submetido a 270 min. de secagem o algodão ainda apresenta um teor de água (11,1%) acima do recomendado para o beneficiamento. Quanto ao rendimento observou-se um crescimento de 39,06%, conforme o aumento do período de secagem até 360 min., sendo este, o valor máximo do incremento obtido para o rendimento. O maior percentual de perdas ocorreu nos períodos de secagem inferior à 315 min., apresentando valor máximo (7,13%) aos 270 min., seguido de decréscimo conforme o aumento do período de exposição do algodão ao sol. Verificou-se um crescimento linear dos valores médios da capacidade operacional, principalmente para o algodão submetido aos 330 min. de secagem, com um aumento de 8,86 kg.h⁻¹, obtendo valor máximo aos 405 min. com capacidade operacional de 103,30 kg.h⁻¹. O período de secagem ideal para que o processo de beneficiamento do algodão apresente um melhor desempenho na miniusina itinerante é a partir dos 330 minutos de exposição ao sol.

Drying of raw cotton in the operating performance of a mini mill of processing

*The processing of cotton requires a lot of care for obtaining a final product of high quality. One of the main factors in the production process is drying, because when it is moist, the cotton significantly interferes with the performance of operating machines processing by hindering the work of cleaning devices ginners. Thus, the aim of the study was to evaluate the operating performance of the processing of a mini mill cotton under the influence of the drying period. The Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) BRS Aroeira was processing after natural drying, subjected to periods of 270, 285, 300, 315, 330, 345, 360, 375, 390 and 405 minutes. The moisture content was determined before and after each period of drying and processing. To evaluate the operational performance of the machine were determined yield (%), losses (%) and operating capacity (kg.h⁻¹) of the processing cotton. It was used four repetitions for each treatment (periods) with the processing of approximately 18 kg of cotton in a mini mill itinerant developed by the authors, which the time taken to perform the work was clocked. The experimental design was a DIC and the averages (periods) subjected to regression analysis. The moisture content of the cotton progressively decreases along the drying periods, stabilizing practically to 315 min. with 7,33% moisture; when subjected to 270 min. drying, cotton still has a moisture content (11,1%) above recommended for processing. As to the yield was observed an increase of 39,06%, according to the increased drying times up to 360 min., this was the maximum increment in the yield obtained. The largest percentage losses occurred during drying less than 315 min., presented maximum values (7,13%) at 270 min., followed by the decrease with increasing the period of exposure to the sun of the cotton. It was verified a linear increase of the mean values of operational capacity, particularly for cotton subjected to 330 min. drying, with an increase to 8,86 kg.h⁻¹, obtaining maximum value at 405 min. with operational capacity of 103,30 kg.h⁻¹. The ideal period of drying, so that the processing of the cotton presents a better performance in the mini mill itinerant, is above the 330 minutes of sun exposure.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0188

Modificación de un suelo hortícola por paso de vehículos pesados. Efecto sobre la resistencia a la penetración de las raíces

Jordi Estivill¹, Carlos Gracia², Inmaculada Bautista³, Carlos Gracia-López⁴

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA , ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA , ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ,

⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA INGENIERÍA RURAL Y ALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N

La compactación causada por el frecuente paso de maquinaria pesada en los suelos hortícolas puede suponer alteraciones de la estructura en la capa arable al extremo de limitar el crecimiento del sistema radicular de las plantas. Esto justifica la intervención de los escarificadores y subsoladores ligeros tras la cosecha, consiguiendo descompactar e incrementar el volumen poroso del suelo.

En este trabajo se analiza para un suelo franco arenoso, con un índice elevado de carbonato cálcico, el nivel de compactación en función de la humedad y la presión aplicada.

Las pruebas de laboratorio se realizan en probetas cilíndricas, de 20 cm de altura de suelo, segmentadas cada 5 cm. El suelo contenido en la probeta, con humedad controlada, se somete a la acción de una prensa mecánica. Posteriormente se realizan varias medidas de resistencia a la penetración, con varilla de punta cónica normalizada, para distintos contenidos de humedad en ciclos de desecación-humectación.

Por último se colocan semillas hortícolas enterradas a profundidad convencional en los suelos compactos para evaluar las restricciones al crecimiento del sistema radicular

Changes on horticultural topsoil by traffic of heavy vehicles. Effect on the penetration mechanical resistance of the plant's radicular system

Soil compaction caused by the frequent passage of heavy machinery in horticultural soils may entail alterations in the structure of the topsoil, even restricting the growth of the plant's radicular system, which justifies the use of light mole ploughs and scarifiers after harvest in order to decompact and increase the porous volume of the soil.

This paper analyzes the level of compaction as a function of humidity and applied pressure for a sandy loam soil containing a high rate of calcium carbonate. Laboratory tests were performed on cylindrical specimens containing 20 cm of soil which were segmented every 5 cm. The soil contained in the specimen is subjected to the action of a mechanical press while controlling its humidity level. Subsequently, the penetration mechanical resistance was measured by a tapered tip standardized rod for different moisture contents along moisture-drying cycles. Finally vegetable seeds were buried in a conventional depth in compacted soils to assess restrictions on their root growth.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0190

Tráfico de maquinaria pesada en cultivos destinados a industria. Presión sobre el suelo

Carlos Gracia¹, Jordi Estivill², Carlos Gracia-López³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
INGENIERIA RURAL Y ALIMENTARIA CAMINO DE VERA S/N

En este trabajo se revisa, para distintos cultivos hortícolas destinados a industria, el parque de vehículos, singularmente maquinaria de cosecha de alta capacidad y equipos pesados de transporte, desde el punto de vista de las cargas y presiones ejercidas sobre el suelo de labor.

Se ha recurrido a pequeños perfilómetros para conocer la huella sobre el terreno de las diferentes rodadas. Se ha determinado la humedad media, así como las variaciones de la densidad aparente del suelo a lo ancho de la huella. Finalmente se ha deducido la presión ejercida y su efecto acumulativo

Traffic of heavy machinery on horticultural crops for industry. Pressures on the soil

This work examines the loads and pressures applied to soil by high capacity harvesting machinery and heavy transport equipment, in different horticultural crops for industry. Small profilometres have been used in order to recognize tracks on the ground after different ruts. Average moisture and variations in soil bulk density across the width of the track have been determined. Finally pressures and their cumulative effects have been deducted.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0191

SOIL STERILIZING MACHINERY PROTOTYPE FOR PROTECTED CROPS

Andrea Formato¹, Gian Piero Scaglione², Maria Carillo³, Rita Federico⁴, Antonio Abagnale⁵

¹UNIVERSITY OF NAPLES DEPARTMENT OF AGRICULTURE VIA UNIVERSITÀ 100 PORTICI NAPLES ITALY, ²UNIVERSITY OF NAPLES DEPARTMENT OF AGRICULTURE VIA UNIVERSITÀ 100 PORTICI NAPLES ITALY, ³UNIVERSITY OF NAPLES DEPARTMENT OF AGRICULTURE VIA UNIVERSITÀ 100 PORTICI NAPLES ITALY, ⁴UNIVERSITY OF NAPLES DEPARTMENT OF AGRICULTURE VIA UNIVERSITÀ 100 PORTICI NAPLES ITALY, ⁵UNIVERSITY OF NAPLES DEPARTMENT OF AGRICULTURE VIA UNIVERSITÀ 100 PORTICI NAPLES ITALY

SOIL STERILIZING MACHINERY PROTOTYPE FOR PROTECTED CROPS



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0218

Comparación de dos sistemas de laboreo en cultivos extensivos en secano

Enrique Moltó¹, Patricia Chueca², Cruz Garcerá³

¹IVIA CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 4.5. 46113 MONCADA (VALENCIA, ESPAÑA), ²FUNDACIÓN AGROALIMED CTRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 4.5. 46113 MONCADA (VALENCIA, ESPAÑA), ³IVIA CENTRO DE AGROINGENIERÍA CTRA. MONCADA-NÁQUERA, KM 4.5. 46113 MONCADA (VALENCIA, ESPAÑA)

La empresa valenciana Enguix S.L. ha desarrollado un nuevo modelo de rotocultivador que permite reducir el número de operaciones de preparación del terreno respecto al sistema de cultivo tradicional en cultivos extensivos de secano. El presente trabajo analiza la influencia de este nuevo sistema de cultivo sobre la calidad de la labor, la producción y los costes.

El ensayo se llevó a cabo en una parcela agrícola comercial en Tobarra (Albacete) con una superficie de 6.76 ha, dedicada al cultivo de guisante blanco (*Pisum sativum* L.). Se llevó a cabo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. El factor de estudio fue el tipo de laboreo, a dos niveles: (1) un pase con el rotocultivador diseñado (mod. Satur 4) y (2) el sistema tradicional (2 pases de grada de discos y 1 pase de cultivador). El ensayo se realizó en enero de 2011. Posteriormente se sembró y se realizó un pase de rulo en toda la parcela. Las actuaciones posteriores (aplicación de herbicidas, fertilizantes, etc) se realizaron por igual en toda la parcela.

Antes del laboreo la parcela presentaba un suelo homogéneo, de textura franco-arcillo-arenosa, fuertemente calizo y con niveles de materia orgánica ligeramente bajos, sin diferencias significativas de humedad relativa, densidad aparente, densidad real y porosidad entre las subparcelas. El trabajo del rotocultivador produjo un suelo más suelto, de agregados pequeños, sin grandes terrones, mientras que el sistema tradicional dejó un suelo con mayores agregados, lo que dio como resultado un suelo significativamente más poroso. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la profundidad de labor (entre 18 y 19 cm). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la producción (500 kg/ha en las parcelas cultivadas con el rotocultivador y 409 en las cultivadas con el sistema tradicional).

Empleando los valores medios de tiempos de ejecución, consumo de combustible, precio de adquisición de los equipos, etc se obtiene un ahorro superior al 12% con el laboreo con rotocultivador (59.29 €/ha frente a 67.62 €/ha con el sistema tradicional). También se realizó un análisis de sensibilidad utilizando el método de Montecarlo. Como resultado del mismo, se identificaron las variables que más influyeron sobre las diferencias de coste, que fueron las relacionadas con la eficacia de las máquinas (h/ha) y el consumo de combustible (l/ha y l/h). Las que menos influyeron fueron las relacionadas con el tiempo de vida útil de las máquinas y el tiempo de trabajo anual.

Comparison of two tillage systems in dryland crops

The Valencian company Enguix SL (Silla, Valencia) has developed a new model of rototiller that reduces the number of site preparation operations regarding traditional cropping system in dryland crops. This paper analyzes the influence of this new tillage system on quality of work, production and costs.

*The trial was conducted in a commercial agricultural plot in Tobarra (Albacete) with an area of 6.76 ha, planted with white pea (*Pisum sativum* L.). the trial followed a randomized block design with three replications. The study factor was the type of tillage, at two levels: (1) one pass with the designed rototiller (mod. Satur 4) and (2) the traditional system (2 passes of disc harrow cultivator and one pass of cultivator). The trial was conducted in January 2011. Subsequently it was sown and one pass of roller was performed over the whole plot. Subsequent actions (herbicides, fertilizers, etc.) were made equally throughout the plot.*

Before tilling the plot, soil had a homogeneous sandy clay loam texture, strongly calcareous and with organic matter levels slightly lower, with no significant differences in relative humidity, apparent density, particle density and porosity between subplots. The work produced with the rototiller gave the more loose soil, with small aggregates, no large clods, whereas the traditional system left a soil with larger aggregates which resulted in a significantly more porous soil. No statistically significant differences were observed in the depth of work (18 to 19 cm). No statistically significant differences were found in the production (500 kg/ha in subplots cultivated with the rototiller and 409 in those cultivated with the traditional system).

Using the mean execution time, fuel consumption, purchase price of equipment, etc., there is a saving of over 12% with the rototilling (59.29 €/ha versus 67.62 €/ha with the traditional system). We also performed a sensitivity analysis using the Montecarlo method. As a result, the most influential variables on the cost differences were identified, showing up to be those related to the effectiveness of the machines (h/ha) and fuel consumption (l/ha and l/h). The least influential variables were related to the lifetime of the machines and annual working time.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0268

A novel method to examine the abrasive and impact stress behavior of agricultural blades

Hunn Sim¹, Andreas Jahr², Jose David Villena Martínez³, Andrej Batos⁴

¹FMDAUTO MECHANICAL ENGINEERING JOSEF-GOCKELN-STRASSE 9, ²FMDAUTO MECHANICAL ENGINEERING JOSEF-GOCKELN-STRASSE 9,

³FMDAUTO MECHANICAL ENGINEERING JOSEF-GOCKELN-STRASSE 9, ⁴FMDAUTO MECHANICAL ENGINEERING JOSEF-GOCKELN-STRASSE 9

A novel method to examine the abrasive and impact stress behavior of agricultural blades

Cutting of stalk material is a core process within the whole harvesting period. During the entire harvesting, every stalk is cut at least one time. For other agricultural processes, such as grain crop harvesting or mulching of brownfields, cutting processes belong also to the main techniques. They have a significant influence on the efficiency and profitability of agricultural machines.

Minimizing wear has a high level of importance regarding an environmental friendly and resource efficient agriculture. Wear during agricultural cutting processes is mainly caused due to abrasion and impact stress. Blunt and deformed blades affect the energy efficiency and the cutting quality. The increase of fuel consumption and frequent machine breakdowns with an involvement of high labor and material costs generate considerable economic losses. A consequent, methodical optimization of the wear behavior of the blades can offer a high saving potential of ecological and economic resources.

The blade geometry, base material and heat respectively surface treatment substantially determine the wear resistance. Under technological and economic considerations these parameters have to be optimized. Therefore, a test method has been developed at the FMDauto in cooperation with the Ennepetaler Schneid- und Mähtechnik (ESM) GmbH & Co KG. The test bench enables to test different blades of agricultural machines under standardized and repeatable conditions. This paper presents the test bench and the results of several wear tests. The examinations of the abrasive wear and the impact stress on cutter blades are shown. Algorithms developed at FMDauto are used to analyze the results. It is carried out that further developments of the analyzing methods to describe the sharpness and disruptions of cutter blades are reasonable.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0321

Influencia sobre la fuerza de tiro de la variación de la velocidad de desplazamiento de tres rejas abresurco

Juan Jose Ramirez Montoro¹, Victor Sanchez Giron², Maria Angeles Grande Ortiz³, Gonzalo Tevar Sanz⁴

¹ETSI MONTES FÍSICA Y MECÁNICA FUNDAMENTALES Y APLICADA A LA INGENIERÍA AGROFORESTAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ²ETSI AGRÓNOMOS INGENIERÍA RURAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ³ETSI MONTES FÍSICA Y MECÁNICA FUNDAMENTALES Y APLICADA A LA INGENIERÍA AGROFORESTAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, ⁴ETSI MONTES FÍSICA Y MECÁNICA FUNDAMENTALES Y APLICADA A LA INGENIERÍA AGROFORESTAL CIUDAD UNIVERSITARIA S/N

Influencia sobre la fuerza de tiro de la variación de la velocidad de desplazamiento de tres rejas abresurco

J.J. Ramirez, V. Sánchez Girón, M. A. Grande, G. Tevar,

Introducción

Las sembradoras de chorrillo están equipadas con rejas abresurco binadoras que son capaces de crear un lecho de siembra adecuado en esas condiciones de suelo. Recientemente, los fabricantes de sembradoras de chorrillo han introducido nuevos diseños de rejas abresurco que pueden ser una alternativa eficaz a la bien probada reja binadora.

Objetivos

Analizar la influencia de la variación de la velocidad de desplazamiento sobre la fuerza de tiro y vertical que actúan sobre las rejas abresurco.

Materiales y Métodos

Los experimentos de laboratorio se llevaron a cabo en un suelo de textura franca con un contenido de humedad de 120 g kg⁻¹ y una densidad aparente 1,2 Mg m⁻³. Se compararon tres rejas abresurco diferentes que fueron ensayadas de la misma manera que están montadas sobre las sembradoras de chorrillo que se comercializan en el sector. Las rejas abresurco comparados fueron la reja tipo binadora (FO1), la reja tipo recta (FO2) y la reja tipo patín (FO3).

En el laboratorio el suelo se dispuso sobre un contenedor y se realizaron las labores para disponer la densidad aparente y el contenido de humedad adecuados para poder realizar los trabajos con las tres rejas a la profundidad de 100 mm

Las rejas abresurco se montaron en un dinamómetro en forma de L sobre el que se instalaron dos puentes de Wheatstone que miden las fuerzas horizontales y verticales que actúan sobre las mismas. Las rejas se desplazaron por el suelo arrastradas por un cilindro hidráulico a cinco velocidades diferentes de avance: 20, 40, 60, 80, y 100 mm s⁻¹.

Resultados

En las tres rejas abresurco, la fuerza de tiro aumentó cuando se incrementó la velocidad de desplazamiento. En todas las velocidades, la reja que más fuerza registró fue la reja FO2 seguida de la reja FO3 y de la FO1.

Estos resultados demuestran que cuando hay cambios en la velocidad de trabajo en las labores de siembra la reja más eficiente y que requiere menos fuerza de tiro es la reja binadora, seguida de la reja tipo patín y después la reja recta.

Palabras clave: Reja abresurco, fuerzas de tiro y vertical, densidad aparente del suelo, contenido de agua del suelo, velocidad de trabajo

Influence on the draft force of the variation in forward speed of three furrow openers

Influence on the draft force of the variation in forward speed of three furrow openers

J.J. Ramirez, V. Sánchez Girón, M. A. Grande, G. Tevar,

Introduction

Seed drills are equipped with chisel type furrow openers that are capable to create a suitable tilth during seeding in such soil conditions. Recently, seed drill manufacturers have introduced new furrow openers designs that are claimed to be an effective alternative to the well-proven chisel-type furrow opener.

Objectives

The assessment of the effect of forward speed on the draft and vertical forces acting on three furrow openers.

Materials and Methods

The laboratory experiments were conducted in a loamy soil with a water contents 120 g kg⁻¹ and a bulk densities 1.2 Mg m⁻³. Three different furrow openers, working in the same manner as they were mounted on commercial small grain drills offered by a drill manufacturer, were compared. The openers compared were chisel-type furrow opener (FO1), the reversible non-winged combine point furrow opener (FO2) and the modified Suffolk type furrow opener (FO3).

The effect of furrow opener forward speed on the draft and vertical forces measured on the latter was investigated at a working depth of 100 mm. The furrow openers were mounted at the end of a hydraulic ram through an L type load cell. Five forward speeds (20, 40, 60, 80, 100 mm s⁻¹) were considered in the experiments.

Results

In the three furrow openers, the draft force increased with increasing speed. In all speeds, FO2 was the furrow opener with the highest draft force, followed by FO3 and FO1. These results showed that when there are changes in the forward speed the most efficient opener was the chisel-type, FO1, as it required less draft forces than the other two.

Keywords: Furrow openers, draft and vertical forces, soil bulk density, soil water content, forward speed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0324

MODELADO Y SIMULACIÓN POR EVENTOS DISCRETOS DEL CICLO DE COSECHA DEL MAÍZ FORRAJERO

Carlos Amiama Ares¹, José Manuel Pereira González², Javier Bueno Lema³

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO, ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL RUA BENIGNO LEDO - CAMPUS UNIVERSITARIO - 27002 LUGO

La recolección de maíz forrajero para ensilado en centros de alimentación puede considerarse un sistema caracterizado por poseer una gran complejidad desde el punto de vista logístico, debido a la confluencia de un gran número de procesos (varias cosechadoras autopropulsadas, con un número variable de camiones que transportan el forraje al silo, donde actúan varios vehículos extendiendo y compactando el forraje). Derivado de esta complejidad se hace necesario la utilización de herramientas de ayuda a la decisión que permitan realizar una aproximación a cual es la combinación de vehículos a utilizar que garantice un menor coste global del sistema.

La simulación ha demostrado la utilidad del análisis de sistemas en la predicción de los costes globales del proceso así como en el dimensionamiento óptimo de los equipos que permita minimizar los tiempos muertos del proceso. La utilización de un software para modelado de eventos gráficos, basado en la simulación de eventos discretos (sistemas en los que los cambios ocurren en instantes concretos) permitirá analizar el comportamiento del sistema cuando modificamos alguna de las variables de estado (número de camiones disponibles, capacidad de los camiones, número de vehículos compactando el silo, número de cosechadoras, capacidad efectiva de trabajo de las cosechadoras,...). Previamente es necesario modelar cada uno de los procesos, recopilando información en campo que permita caracterizar las operaciones a realizar.

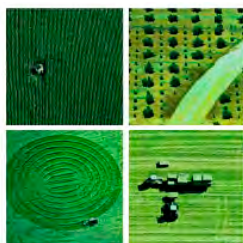
En este trabajo se han modelado los diferentes procesos que concurren en la cosecha de maíz forrajero (considerando distintos tipos de cosechadora, rendimientos diferenciales en los compactadores del silo y número variable de vehículos de transporte), y se ha simulado el comportamiento del sistema por eventos discretos. El objetivo del trabajo ha sido la mejora en la eficiencia del ciclo de cosecha, determinando la combinación óptima de los recursos a utilizar.

DISCRETE EVENT SIMULATION MODEL FOR THE HARVEST CYCLE OF SILAGE CORN

The harvest of silage corn in dairy feed centers can be considered a system characterized for possessing a big complexity from the logistical point of view. A great number of processes are done at the same time (several self-propelled forage harvesters, with a variable number of trucks that transport the forage to the silo, where several vehicles are extending and packing the forage). Derived of this complexity it is necessary the use of decision support systems (DSS) that allow obtaining an approximation of the optimum combination of vehicles to use, in order to guarantee the lowest global cost of the system.

The simulation has showed the utility of the analysis of systems in the prediction of the global costs of the process, as well as in the optimum dimensioning of the teams that allow to minimize the dead times of the process. The use of software for modeling graphics events, based on discrete event simulation (systems in which the changes occur in concrete instants) will allow to analyze the performance of the system when we modify any of the variables of state (number of available trucks, capacity of the trucks, number of vehicles compacting the silo, number of SP forage harvesters, effective field capacity of SP forage harvesters, ..). Previously it is necessary to model each one of the processes, obtaining information in field that allows characterizing the operations.

In this work the different processes performed in the harvest of silage corn have been modeled (considering different types of SP forage harvesters, different field capacities of the silo packers and variable number of vehicles of transport). The performance of the system was simulated by discrete events. The aim of this work was to improve the efficiency of the harvest cycle, by determining the optimum combination of the resources to use.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0355

The Effect of Changing Rolls Speed of Machine Husking Rubber Rolls on Rice Husk Quality and Breakage Percentage for Two Rice Cultivars

Abdulrazzak A. Jasim Alzubaidi¹,

¹COLLEGE OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF BAGHDAD AGRICULTURAL MACHINES AND EQUIPMENT BAGHDAD, IRAQ,

The Effect of Changing Rolls Speed of Machine Husking Rubber Rolls on Rice Husk Quality and Breakage Percentage for Two Rice Cultivars

The Effect of Changing Rolls Speed of Machine Husking Rubber Rollson Rice Husk Quality and Breakage Percentage for Two Rice Cultivars

Abdulrazzak A. Jasim 1

Waleed .H Hassoon 2

1-Prof.Dr. Department of Agricultural machines and equipment || College of agriculture || Baghdad University.

2-Asst.Lect. Department of soil and water Resource|| College of agriculture || Babylon University.

Corresponding; E-Mail: raz55iq@yahoo.com

Abstract:

The experiment was conducted to evaluate the effect of changing relative speed of the rollers of machine husking rubber rolls (type stake rubber roll – THU-35A) on rice husk quality and breakage percentage for two cultivars of rice. Two cultivars of rice included; furat 1 and jasmine and three different of relative speed of the rollers of machine husking rubber included: 7.9, 4.7 and 2.0 m/sec were used in this study. Hulling efficiency, breakage, and head rice percentage were studied in this study.

It is done in Hilla Silo for the season 2010. Factorial experiment under Complete Random Design (CRD) with three replications was used in this experiment.

The results were as fallows:

1- Decreasing speed of robber rolls has an effect on the efficiency of husking and breakage ratio , consequently increasing difference of speed rolls increased husking efficiency of rice kernels , in general the husking efficiency has ranged from 84.35% - 87.45% for two cultivar Furat1 and Jasmine.

2- Changing cultivar of rice has an effect on the studied properties' percentages. Furat 1 achieves higher than Jasmine cultivar in head rice yield percentage which is 64.37%, 63.72% respectively.

3 – There was a positive relationship between increasing speed of robber rolls with husking efficiency and breakage percentage. In addition to the existence of a negative relationship between increased speed and head rice yield percentage.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0399

Variabilidad espacial de la profundidad de siembra en un sistema de no laboreo en Alentejo, Portugal

Luis Alcino Conceição¹, Pilar Barreiro Elorza², Constantino Valero Ubierna³, S Dias⁴

¹INSTITUTO POLITÉCNICO DE PORTALEGRE ESAE AV. 14 DE JANEIRO, S/N APARTADO 254-7350 - 903 ELVAS, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MADRID INGENIERÍA RURAL ETSIAGRÓNOMOS. AV, COMPLUTENSE S/N, MADRID 28040, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MADRID INGENIERÍA RURAL ETSIAGRÓNOMOS. AV, COMPLUTENSE S/N, MADRID 28040, ⁴INSTITUTO POLITÉCNICO DE PORTALEGRE ESAE AV. 14 DE JANEIRO, S/N APARTADO 254-7350 - 903 ELVAS

La deposición de la semilla a la correcta profundidad es un factor crítico para obtener buenos rendimientos superficiales en maíz grano (*Zea mays* L.), especialmente en cultivo sin laboreo en regiones mediterráneas. Se ha comprobado que existe una alta correlación entre la uniformidad de la nascencia de las plántulas y la distribución vertical de las semillas durante la siembra (Liu et al., 2004). Estudios previos sobre la localización de las semillas (Karayel, 2008) y el efecto de la profundidad de siembra en relación con la rueda compactadora de sembradoras de siembra directa (Abrecht, 1989) muestran que siembras a mayor profundidad frenan la emergencia del maíz, e incrementan la elongación de las plántulas. El principal objetivo de este estudio ha sido evaluar la variabilidad espacial de la profundidad de siembra y de la nascencia en un cultivo de maíz sembrado en condiciones de no-laboreo. La evaluación de los parámetros principales se llevará a cabo empleando herramientas de agricultura de precisión. La finca empleada constaba de 2.5ha de regadía con pivot central. Para el establecimiento del cultivo se empleó una sembradora neumática de cuatro líneas de siembra directa, con doble disco abridor, regulada para depositar las semillas a 5cm de profundidad, con 75cm entre líneas, y a una dosis de 80000 semillas/ha. Se evaluó la resistencia del suelo a la penetración, la profundidad de siembra y la población de plantas nacidas tomando muestras en 30 puntos aleatorios georeferenciados. Una semana tras la siembra se aplicó un herbicida selectivo para hoja ancha y se tomaron fotos aéreas desde un avión no tripulado con una cámara RGB con GPS (altitud 500m, resolución espacial 5cm). Sobre las imágenes se determinó el porcentaje de cobertura superficial empleando una rejilla de 5 x 5m y calculando el índice de "exceso de verde" (Mayer et al., 1999). Los resultados muestran que la profundidad de siembra estuvo claramente afectada por el contenido en humedad del suelo, obteniéndose un coeficiente de variación del 39%. El tiempo medio de emergencia y el porcentaje de nascencia se vieron significativamente afectados por la profundidad de siembra. Los valores medios de profundidad fueron superficiales, y altamente variables, lo cual sugiere la necesidad de un control activo de la profundidad de siembra en estas sembradoras

Seed depth placement spatial variability of a maize crop in a no tillage system in Alentejo, Portugal

*Many factors affect raising a successful maize (*Zea mays* L.) crop, being seed depth placement a critical one under no tillage system in Mediterranean regions. Considering the influence of seeding operation in maize yield, there is a higher correlation between it and seed emergence uniformity, even more with vertical distribution than with horizontal distribution (Liu et al., 2004). Previous studies on seeding depth placement (Karayel, 2008) and the effect of sowing depth and firming wheel pressure of a no-till planter on the emergence and seedling growth of different crops (Abrecht, 1989), concluded that deep planting slowed the emergence but increased seedling growth in maize. The main objective of this work was to evaluate in a maize crop under no tillage conditions, the spatial variability of seed depth placement and crop establishment using precision farming technologies. Field experiments were conducted in a 2.5 ha plot irrigated by a center pivot. The direct drill machine used was a double disc furrow opener, four row, precision vacuum, set to 80000 seeds ha⁻¹ with 75 cm row width and a side gauge wheel controlled for up to 5 cm planting depth. To evaluate soil resistance to penetration, seed depth placement and plant population, samples were taken in 30 randomized points georeferenced with a portable GPS receiver. A week after crop emergence a selective herbicide for broadleaf weeds and grass was applied and aerial photos were taken on the georeferenced field using an RGB camera assembled in an unmanned aerial vehicle flying approximately at 500 m altitude with a spatial resolution of 5 cm. On a 5 x 5 m square grid, crop cover percentage was determined from the vegetative fraction using the excess green technique (Mayer et al., 1999) Results showed that seed depth placement was highly significantly affected by soil moisture content, and had a very high coefficient of variation of 39%. Mean emergence time and percentage of emerged plants were significantly affected by seed depth. Shallow mean values and the high coefficient of variation suggest the improvement of seeder's seedlings depth control*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0497

Modelo de predicción de tracción para aperos de laboreo superficial

Mariano Suárez De Cepeda¹, Raimundo Romero Moreno²

¹ETS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS MECANICA APLICADA E INGENIERÍA DE PROYECTOS AV. CIUDAD UNIVERSITARIA, S/N, ²ETS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS MECANICA APLICADA E INGENIERÍA DE PROYECTOS AV. CIUDAD UNIVERSITARIA, S/N

Los aperos de laboreo primario desplazan y destruyen el suelo para reducir su resistencia y enterrar o mezclar materiales vegetales, plaguicidas y fertilizantes en la capa de labranza. El laboreo primario es más agresivo, más profundo, y deja una superficie del suelo más rugosa que el laboreo secundario.

Los aperos de laboreo secundario labran el suelo a profundidades más superficiales que los implementos de laboreo primario, proporcionando adicional pulverización, mezcla de pesticidas y fertilizantes en el suelo, nivel y firmeza, cierre de las bolsas de aire y la erradicación de las malas hierbas. La preparación del lecho de siembra es la operación final del laboreo secundario.

El presente trabajo consiste en la realización de un ensayo para determinar los esfuerzos de tracción requeridos por los aperos de laboreo superficial.

El material utilizado para realizar las mediciones de campo está compuesto de controlador de prestaciones para tractores DICKEY-john CMS 100 (consola, captador de velocidad, radar, caudalímetro de fuel, y contador de parada automática), sistema de adquisición de datos SA64/AD32, y sensores de esfuerzo para los brazos de tiro del tractor (ejes dinamométricos, marca Vibrometer modelo LB 214, con carga de 50 kN, y diámetro medio de 50 mm).

Las experiencias para los aperos de laboreo superficial (chisel, cultivador, grada de disco y vibrocultivador) han sido realizadas en distintos tipos de suelo y en diferentes condiciones de trabajo (profundidad, anchura, velocidad y condiciones de suelo).

Los resultados permiten obtener los modelos de predicción de tracción para cada uno de los aperos.

Draft prediction models for shallow plowing implements

Primary tillage implements displace and shatter soil to reduce soil strength and to bury or mix plant materials, pesticides, and fertilizers in the tillage layer. Primary tillage is more aggressive, deeper, and leaves a rougher soil surface relative to secondary tillage.

Secondary tillage implements till the soil to a shallower depth than primary tillage implements, provide additional pulverization, mix pesticides and fertilizers into the soil, level and firm the soil, close air pockets, and eradicate weeds. Seedbed preparation is the final secondary tillage operation.

This work consists a test by to determine draft prediction model for shallow plowing implements.

The material used for field measurements consists in: tractors DICKEY-john CMS 100 (console, speed sensor, radar, fuel flow meter and automatic stop), data acquisition system SA64/AD32 and sensors for draft (axle dynamometer, vibrometer LB 214, with load of 50 kN, and mean diameter of 50 mm).

The experiences for shallow plowing implements (chisel plow, field cultivator, disk harrow and harrow) have been conducted in different soil types and in different conditions (depth, width, velocity and soil conditions).

The results allow draft prediction models for each of the tools.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0569

Determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero en las operaciones mecanizadas de espacios verdes deportivos mediante técnicas de Agricultura de Precisión.

Manuel Perez-Ruiz¹, Manuel Lobeto Martín², Juan Agüera Vega³

¹ETSIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA INGENIERÍA AEROSPAECIAL Y MECÁNICA DE FLUIDOS CTRA. UTRERA-SEVILLA KM 1, ²ETSIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA INGENIERÍA AEROSPAECIAL Y MECÁNICA DE FLUIDOS CTRA. UTRERA-SEVILLA KM 1, ³ETSIAM. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA INGENIERÍA RURAL CAMPUS DE RABANALES. EDIF. LEONARDO DA VINCI

Desde el punto de vista de los insumos y las condiciones en las que se realizan los trabajos, el mantenimiento del césped en los espacios verdes deportivos muestra muchas similitudes con una explotación agrícola. Por tanto, en este sentido se pueden aplicar herramientas y metodologías de Agricultura de Precisión que permitan una reducción de los costes de producción del césped y un menor impacto ambiental (Pedersen et al., 2007; Comis 2005). El objetivo de este trabajo se ha centrado en la monitorización y análisis de la información obtenida por sensores instalados en la maquinaria para la estimación de las emisiones directas de gases de efecto invernadero. En una primera aproximación se ha monitorizado un equipo de precisión para el segado del césped, utilizado diariamente por 2 horas, y enviando información de distancia recorrida, velocidad, activación del rotor de corte, etc. en tiempo real y de forma remota mediante un modem GPRS (Agüera et al., 2009). Esto ha permitido conocer el rendimiento de campo de la operación y constatar una reducción en los gases residuales entorno al 15 %, comparando el trabajo realizado de forma convencional con el trabajo recomendado basado en la información registrada y evaluada. Estos primeros resultados obtenidos demuestran que el uso de técnicas de Agricultura de Precisión, como los sistemas GNSS, sensores, instrumentación junto con los sistemas Ag SIG mejoran la eficiencia en la gestión de los espacios verdes deportivos y disminuyen su impacto en el medio ambiente.

Detecting greenhouse gas emissions of mechanized operations in sport green spaces using Precision Agriculture techniques.

Sport green grass has many similarities to agriculture crops. Both seek to minimize cost by reducing inputs – water, fertilizer, herbicide, mechanical operations, etc. Thus, precision agriculture methodologies can be applied to reduce production cost and lessen the environmental impact of grass production (Pedersen et al., 2007; Comis 2005). This work involves real-time monitoring and analysis of data from sensors installed on agricultural machinery for the estimation of greenhouse gas emissions. Our approach was to monitor precision grass cutting equipment, used daily for 2 hours, and sending continuous data of location, speed, cutting rotor start up, etc. using a GPRS modem (Agüera et al., 2009). This increased the efficiency of field operation and reduced the residual gases by 15% compared to the conventional method of checking and evaluating data offline. These results showed that the use of Precision Agriculture techniques using GNSS systems, sensors and instrumentation systems with Ag GIS, improved efficiency in the management of sport green spaces and lowered their impact upon the environment.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C030

Physical-Chemical and Microbiological analysis during the process of production of Cheese

Raquel Guiné¹, Felisbela Pereira²

¹CI&DETS / ESAV - IPV FOOD INDUSTRY VISEU, PORTUGAL, ²DIA - ESAV

Physical-Chemical and Microbiological analysis during the process of production of Cheese

The following work aims at studying the production line of different cheeses: cow's cured cheese, half fat and mixture cured cheese (cow's milk and sheep's). By comparing the composition and properties of the cow and sheep raw milk, not only at a physical-chemical level but also on a microbial level, it is evident the richness of the sheep's milk comparatively to the cow's milk, particularly in what concerns the level of protein, lactose and calcium.

The present work includes the fundamentals, methods and importance of the analyses performed both to the milk and the cured cheese, as well as all the technological process of fabrication, description of each stage and some of the problems associated to these stages. Only in this way is possible to understand the analyses performed to the raw milk, to the thermized milk and also to the pasteurized milk, as well as to the brine and to the cheeses, drawing conclusions relatively to the acceptability and importance of the raw material and the characterization of the final cheese.

The present work made it possible to underline some important conclusions, namely that all the raw material is suitable for the transformation at the physic-chemical or microbiological Levels; that the thermal treatments, thermization and pasteurization contribute for a decrease of the microbial charge; and that the finished product possesses the desired characteristics at the end of 20 days of maturation. Furthermore, the mixture cheese is the fatter comparing to the half fat, and is the one that presents itself more profitable in the level of technological transformation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C035

Design, Development and Testing of a Small Scale Mango Juice Extractor

Adesoji Matthew Olaniyan¹, Obafemi Ibitayo Obajemih²

¹UNIVERSITY OF ILORIN DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND BIOSYSTEMS ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF ILORIN, P. M. B.1515, ILORIN 240003, KWARA STATE, NIGERIA, ²UNIVERSITY OF ILORIN DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND BIOSYSTEMS ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF ILORIN, P. M. B.1515, ILORIN 240003, KWARA STATE, NIGERIA

Design, Development and Testing of a Small Scale Mango Juice Extractor

*Mango fruit (*Mangifera indica*) is very rich in fibre and vitamin C which are required nutrients for good health and easy digestion of food in human body system. However, the fruit is very highly perishable in its natural state after harvest due to chemical deterioration and environmental effects. Due to the perishable nature, the farmers records abundant wastage during the production season and extreme scarcity during the off season. Processing the fruit into the form that can easily be stored, preserved, packaged, transported or consumed is crucial to having the product all the year round. Besides, mango juice can be consumed freshly, processed into dry powder, mixed or blended with other juice to make fruit jams, or evaporated to concentrates. These products have a lot of potential in food and beverage industries for export and foreign exchange earnings. An abrasion-macerating device (AMD) was designed, constructed and tested for small scale mango juice extraction. Design considerations included the techno-economic status of the micro and small scale fruit juice processors who are the intended users of the machine. The major components of the machine included hopper, perforated drum, screw conveyor, juice outlet, waste outlet, frame, electric motor and motor stand. Other components included screw shaft, the juice collector, top cover and the transmission system. In operation, the screw conveyor conveys and presses the mango fruits against the perforated roughened drum. The abrasion/tearing process of the screw on the flesh of the fruit and further pressing against the drum squeeze enough juice out of the fruit. The juice extracted is drained through the perforated mesh of the juice channel into the juice outlet from where it is collected while the residual waste is collected at the waste outlet. The machine was tested using freshly harvested mango fruits and result revealed satisfactory values of juice yield and extraction efficiency and low level of extraction loss. Powered by a 2.5 hp single-phase electric motor, the machine has a production cost of USD 565 with the construction materials being locally available at affordable costs. A cottage mango juice extraction plant based on this technology can provide employment for at least two persons at the same time providing fresh juice at low costs and residual waste as an ingredient for livestock feed manufacturing.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C036

Conceptual Design of a Column Dryer for Paddy Rice: Fabrication and Testing of Prototype

Adesoji Matthew Olaniyan¹, Abiola Adejoke Alabi²

¹UNIVERSITY OF ILORIN DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND BIOSYSTEMS ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF ILORIN, P. M. B.1515, ILORIN 240003, KWARA STATE, NIGERIA, ²UNIVERSITY OF ILORIN DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND BIOSYSTEMS ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF ILORIN, P. M. B.1515, ILORIN 240003, KWARA STATE, NIGERIA

Conceptual Design of a Column Dryer for Paddy Rice: Fabrication and Testing of Prototype

Rice (Oryza sativa) is an important food crop which belongs to the Gramineae(grass) family. It is an excellent source of carbohydrates, vitamins (such as vitamin D), minerals (such as thiamine, iron, riboflavin and calcium), fibre and other nutrients that are valuable for human growth and health. As a staple food for more than 60 percent of the world population, rice is low in fat and salt and contains no cholesterol, preservatives or additives that are injurious to human health. Drying is one of the most important processes involved in the postharvest handling and processing of rice - other processes include threshing, parboiling, post-drying milling, cleaning, polishing and packaging. In this study, a column dryer was designed, built and tested for small scale drying of paddy rice in order to make the produce available all the year round in reasonable quantity, good quality and affordable costs. While designing and in material selection, consideration was given to portability, durability, ease of operation and maintenance, and techno-economic status of the and small scale tomato farmers and rice processors who are the intended users of the dryer. The functional parts of the dryer included air vent, locking device, an 0.5 hp centrifugal fan inside a fan casing, thermostatically-controlled electric heaters inside a heating chamber and a drying chamber consisting the plenum chamber surrounded by two perforated grain columns. In operation, paddy is fed through the hopper and flow into the vertical grain columns surrounding the plenum unit in the drying chamber. Air is heated by the heaters in the heating chamber and the heated air is conveyed to the plenum chamber and passes through the grain-filled columns. Hence, drying takes place by heat and mass transfer processes in the two perforated vertical grain columns on either side of the plenum chamber while the residual air escapes through the vents on either side of the dryer. A preliminary test carried out on the dryer showed that it was able to reduce the moisture content of paddy rice samples from 22.36 % to 13.37 % indicating that the dryer performed satisfactorily. Powered by a 1.0 hp single-phase electric motor, the dryer has a production cost of USD 375 including labour and the cost of electric motor.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C048

CONTRIBUTION FOR THE CHARACTERISATION OF CAROLINO RICE CULTIVARS

Correia Paula Reis¹, Tânia Santos², Lemos Diogo³, Carla Brites⁴, Guiné Raquel⁵

¹ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS ALIMENTARES QUINTA DA ALAGOA, ESTRADA DE NELAS. 3500-606 VISEU. PORTUGAL, ²ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU, ³NOVARROZ-PRODUTOS ALIMENTARES, S.A., ⁴INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS BIOLÓGICOS, I.P., ⁵ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU

CONTRIBUTION FOR THE CHARACTERISATION OF CAROLINO RICE CULTIVARS

*Rice is consumed mainly as whole grain, and quality considerations are much more important than for any other food crop. Rice grain quality preference varies from country to country and among regions. Most of the rice produced in Portugal is Carolino type, botanically classified as *Oryza sativa ssp. Japonica*. Nowadays, this rice is playing a vital role in Portugal rice trading. Fourteen types of carolino rice were collected and analysed for biometry characteristics, amylose content and gelatinization properties.*

The carolino rices are commercially classified as long grains A type, because they present a length higher than 6 mm and the ratio length/width lower than 3. The length and the width presented a correlation coefficient of 0.71. This type of rice showed a high level of plastered area, meaning low vitrea aspect. There is a stickily relationship between the total and vitrea whiteness ($r^2=0.88$), and there was observed a high variability in biometric measurements.

Cooking quality of rice mainly depends on amylose content and gelatinization temperature. The amylose content varied from 9.4% and 15.2% (classified as low value), meaning that the rice with low amylose content is dry, less tender and hard after cooking, also showing volume expansion and a high degree of flakiness.

Carolino rice flours showed significant differences of RVA viscosity profiles. Generally they presented significant differences in the gelatinisation temperature, but similar gelatinisation peak temperature, 95%. It was also observed that the different types of Carolino rice flours showed high viscosities (minimum of 2872 cP and maximum 3797 cP), great differences in breakdown and setback values. Breakdown was positively related with the peak consistency ($r^2=0.71$), and the setback was correlated with final consistency ($r^2=0.88$).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0152

Effect of drying on the total phenols content and antioxidant activity of bananas from cvs. *Musa nana* and *Musa cavendishii*

Fernando J. Gonçalves¹, Raquel P.f. Guiné², Paula M. R. Correia³, Maria João Barroca⁴, Solange Oliveira⁵,
¹CI&DETS- INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ²CI&DETS- INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ³CI&DETS- INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ⁴INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA CERNAS / ISEC, ⁵CI&DETS- INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, et al.

Effect of drying on the total phenols content and antioxidant activity of bananas from cvs. *Musa nana* and *Musa cavendishii*

Bananas and plantains are today grown in every humid tropical region and constitute the 4th largest fruit crop of the world. The fruit peel turns from deep green to yellow or red while the flesh varies from ivory-white to yellow or salmon-yellow. The pulp may be firm, astringent, even gummy when unripe, turning tender, slippery or starchy when ripe. The flavor may be mild and sweet or subacid with a distinct apple tone.

*Bananas of cultivars *Musa nana* (MN) and *Musa cavendishii* (MC) were subject to drying for comparison of their properties with the corresponding fresh fruits, namely convective air drying and lyophilization in a freeze-drier. For the convective drying, a chamber with ventilation was used. The air flow rate was 0.2 m/s and the experiments were done at constant temperatures of 50 °C and 70 °C. For these two trials the drying time was approximately 8 and 5 hours, respectively. For the lyophilization the samples were frozen in a conventional kitchen freezer, and then left in the freeze-drier for 96 hours at a temperature of about -50 °C and a pressure under 1 Pa.*

All samples, for fresh and dried bananas, were obtained by crushing the product, having taken a mass of 5 g. Subsequently, 6 successive extractions were performed for each sample (three with methanol and three with acetone solution (40% v/v)), lasting one hour each, done with the aid of an ultrasonic bath.

The phenolic content of the different extracts was determined by Folin-Ciocalteu reagent, and the results expressed as gallic acid equivalents. The antioxidant capacity was estimated using the DPPH and ABTS assays, and the results expressed as trolox equivalents.

The results allowed concluding that both types of banana studied present quite similar results in what concerns the total phenolic compounds present. Furthermore, it was observed that air drying increased total phenols content relatively to the fresh bananas, for both temperatures tested (50 °C and 70 °C). Also lyophilisation increased the phenolic content, and in a further extent when compared to air drying.

In this way, it was possible to verify that heat treatments, when performed at relatively low temperatures, allow increasing both the antioxidant activity and the total phenolic compounds present in the bananas, thus reinforcing the advantages of this processing technique, aimed at prolonging the shelf life of these fruits.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0237

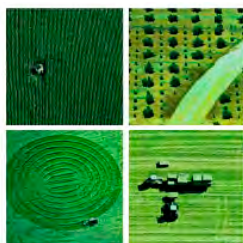
ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ANTHOCYANINS CONTENT IN PELL RED AND GREEN ROSE APPLE (*Syzygium malaccensis*)

Ivanilda Maria Augusta Ivanilda Augusta¹, Kamila De Oliveira Do Nascimento Kamila Nascimento², Maria Antonieta Peixoto Gimenes Couto Maria Antonieta Couto³, Soraia Vilela Borges Soraia Borges⁴

¹UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ²UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ³UFRJ SCHOOL OF CHEMISTRY FEDERAL UNIVERSITY OF RIO DE JANEIRO, ⁴UFV DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE FEDERAL UNIVERSITY OF LAVRAS

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ANTHOCYANINS CONTENT IN PELL RED AND GREEN ROSE APPLE (*Syzygium malaccensis*)

*The interest in natural antioxidants has increased considerably in recent years due to their beneficial effects in preventing and reducing the risk of various diseases. The rose apple is a fruit native to Southeast Asia, having its origin in India and Malaysia, cultivated in Bengal and South India. Different parts of the plant such as seeds, bark, fruit and leaves have been used in traditional medicine. Therefore, the objective of this study was to determine the antioxidant activity and total anthocyanins of red pell and green rose apple (*Syzygium malaccensis*). To obtain the extract of bark were used in rose apple mature state and green in Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil. For extraction of bark of anthocyanin pigments the rose apple were used 95% ethanol acidified with 1.5M HCl (85:15 v/v), pH 1.0, obtaining the extraction solution. The reading was performed by spectrophotometer, model New Model 2000 UV, at 520nm, and all analyzes were done in triplicate. Since the antioxidant activity was determined by the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). The value of antioxidant activity was expressed in Eq. $\mu\text{M Trolox}/100\text{g sample (w.b.)}$ and the kidnapping of radical activity of each sample were calculated according %KFR (Kidnapping of Free Radical). The appears that the red rose apple peel showed a significant total anthocyanins ($65.34\text{mg}/100\text{g}\cdot\text{l}$), since the peel rose apple green had a lower content of $5.20\text{mg}/100\text{g}\cdot\text{l}$. Regarding the antioxidant activity, at appears was higher in green rose apple ($20.95\pm 0.00\mu\text{M Trolox Eq / g sample in wet basis}$), with 88.34% of KRF, which mature in rose apple ($18.58\pm 0.02\mu\text{M Trolox Eq./g sample in w.b.}$) with a free radical sequestration of 80.16%. Concluded that red rose apple peel had the higher total anthocyanins than green husk rose apple, however, an antioxidant and free radical sequestration below the bark of rose apple green. And can be used as a natural antioxidant for use in the food industry due to their high anthocyanin content.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0244

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PULP ROSE APPLE (SYZYGIIUM MALACCENSIS) IN GREEN AND RIPE STATE

Ivanilda Maria Augusta Ivanilda Augusta¹, Kamila De Oliveira Do Nascimento Kamila Nascimento², M.A.P.G. Couto³, S.V. Borges⁴

¹UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ²UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ³, ⁴

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PULP ROSE APPLE (SYZYGIIUM MALACCENSIS) IN GREEN AND RIPE STATE

*Due to new lifestyles, consumers are seeking healthier eating habits, before that, the food industry has sought to develop new food products that contribute to disease prevention. The natural antioxidant activity, particularly fruits and vegetables, has received great interest among consumers and the scientific community. Epidemiological studies indicate that frequent consumption of natural antioxidants is associated with a lower risk of cardiovascular disease and cancer. Therefore, the objective of this study was to determine the antioxidant activity of pulp rose apple (*Syzygium malaccensis*) in green and ripe state. To obtain the extract were used shells pulp rose apple in green and ripe state acquired in Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil. The determination of the total antioxidant activity of the sample was made by the capture of an organic radical, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), that it evaluates the ability that a substance has toradical scavenging, starting from the alcoholic extract of the sample. Solutions patterns formed with a reference antioxidant, trolox (6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid) they were also analyzed aiming at the construction of the curve of the calibration. The activities about radical scavengingwere calculated considering the percentage of scavenging, and also considering the values of absorbance of the white assay and of the own sample, respectively, at the end of the reaction (60 minutes). The value of the antioxidant activity at the obtained extract of the pulp was expressed in μM trolox for 100g of sample from the regression coefficient, with calculations starting from the calibration curve, done being the reading accomplish through a spectrophotometer, model New Model 2000 UV, at 517nm. It appears that the pulp of green and pulp rose apple showed antioxidant activity, higher ($21.02 \pm 0.00 \mu\text{M}$ Trolox Eq/g sample in wet basis), with 89.15% kidnapping free radical, the pulp of ripe rose apples ($20.71 \pm 0.00 \mu\text{M}$ Trolox Eq/g sample in wet basis with a free radical sequestration of 88.00%. Conclude that shell had a red rose apple antioxidant and free radical sequestration below the bark of rose apple green, however, both in its state fruit ripe or green can contribute benefits to feed and can be used as natural antioxidant.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0302

Avaliação do efeito das condições experimentais sobre a capacidade redutora total de extratos de alface através de um desenho experimental

Teresa Delgado¹, Anabela Ferreira², José Alberto Pereira³, Paula Baptista⁴, Susana Casal⁵,

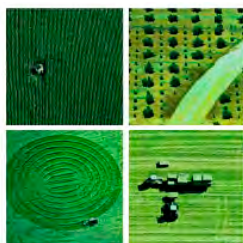
¹MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) E REQUIMTE/LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA E DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, FACULDADE DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO PORTO CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL E RUA DE JORGE VITERBO FERREIRA, Nº228, 4050-313 PORTO, PORTUGAL,

²MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ³MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁴MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁵REQUIMTE/LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, FACULDADE DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO PORTO RUA DE JORGE VITERBO FERREIRA, Nº228, 4050-313 PORTO, PORTUGAL, et al.

É do conhecimento geral que o consumo elevado de frutas e vegetais diminui o risco de desenvolver doenças, nomeadamente doenças cardíacas e cancerígenas. Estas propriedades estão relacionadas com o facto das frutas e vegetais possuírem compostos com atividade biológica, tais como antioxidantes. A alface (*Lactuca sativa*) é um dos vegetais mais consumidos no mundo, atingindo a produção mundial de 21 milhões de toneladas. Atualmente a procura por produtos prontos a consumir faz com que saladas preparadas de alface tenham grande procura. Contudo, os industriais que preparam este género de produtos enfrentam o problema dos resíduos, tais como, folhas danificadas e caules. Nesse sentido de forma a encontrar soluções para este problema é de extrema importância encontrar formas de valorizar estes subprodutos. No presente trabalho pretendeu-se utilizar um desenho fatorial a 2 níveis para determinar o efeito de certas condições operacionais a usar na extração de compostos com atividade antioxidante da alface, sua importância e possíveis interações. De entre os fatores a analisar estudaram-se a temperatura de extração, o tipo de solvente, o tempo de extração, o tipo de amostra e a relação de amostra versus solvente. Avaliou-se a capacidade redutora total (CRT) através do método colorimétrico de Folin-Ciocalteu. Tendo em conta os gráficos de Pareto e Probabilidade Normal dos Efeitos Standardizados obtidos verificou-se que entre os fatores e as interações estudadas, o único significativo ($p < 0.05$) foi o tipo de amostra. Verificou-se que o modelo desenvolvido permitiu prever valores de CRT semelhantes aos experimentais, obtendo-se uma relação linear, com um coeficiente de correlação (r) igual a 0.916 e intervalos de confiança para o declive e ordenada na origem entre 0.628 a 1.05 e -0.0199 a 0.110, respetivamente, incluindo os valores um e zero, tal como desejado. Para melhor avaliar o efeito do tipo de amostra sobre a CRT, analisou-se o gráfico dos efeitos principais do qual se verificou que as amostras desidratadas apresentaram uma CRT superior à das amostras frescas. Uma vez que não se observou um decréscimo da CRT de extratos preparados a partir de amostras secas de alface, os resultados do presente estudo fornecem também um dado importante a ter em conta em trabalhos futuros, indicando que nas determinações da atividade antioxidante poder-se-á utilizar amostras secas. Agradecimento: Os autores agradecem à FCT o financiamento do projeto PTDC/AGR-AAM/102447/2008.

Evaluation of the effect of experimental conditions on the total reducing capacity of lettuce extracts by applying an experimental design

*It is well known that the intake of fruits and vegetables lowers the risk of disease, namely heart diseases and cancer, having antiviral and antibacterial activity. These properties are related with the presence of bioactive compounds in fruits and vegetables, such as antioxidants. Lettuce (*Lactuca sativa*) is one of the most consumed vegetables in the world, reaching a global production of 21 million metric tons, according to FAO. Currently the demand for ready to eat products makes fresh cut lettuce salads a product desired by the consumers. However, industrials that prepare this type of products face the problem of wastes, such as damaged leaves, stems, etc. that may correspond to 50% of the harvested material. Thus, it is of great importance to find out ways of valorizing these byproducts. The main aim of the present work was to use a factorial design at 2 levels to determine the effect of certain operating conditions to be used in the extraction of compounds with antioxidant activity of lettuce, its importance and possible interactions. The factors studied were the extraction temperature (30 and 60 °C), solvent type (methanol and water), extraction time (10 and 30 minutes), sample type (dried or fresh) and the ratio of sample vs. solvent (1:1 and 1:4, w/v). The total reducing capacity (TRC) was determined by the colorimetric method using the Folin-Ciocalteu reagent. After observing the Pareto and Normal Probability of Standardized Effects charts it was found that among the factors and interactions studied, the only significant ($p < 0.05$) was the sample type. The model developed allowed to predict TRC values similar to the experimental ones, resulting in a linear relationship with a correlation coefficient (r) equal to 0.916 and confidence intervals for the slope and origin ordinate between 0.628 and 1.05, and -0.0199 to 0.110, respectively, including the one and zero values, as desired. To further evaluate the effect of the sample type on the TRC, the main effects graph showed that the dehydrated samples showed a higher TRC than the fresh ones. The absence of TRC decrease in the extracts prepared from dried lettuce samples, provides also an important fact to be taken into account in future studies, indicating that dried samples may be used in antioxidant capacity determinations. Acknowledgments: Authors are grateful to Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) for financial support (Project PTDC/AGR-AAM/102447/2008)*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0357

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS A BASE DE AMENDOIM ENRIQUECIDAS COM POLPAS DE GOIABA E UMBU

Esther Maria Barros De Albuquerque¹, Francisco De Assis Cardoso Almeida², Niédja Marizze César Alves³,
Josivanda Palmeira Gomes⁴, Jaime José Silveira Barros Neto⁵,

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ³UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ⁵INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE, et al.

O amendoim, pertencente à família Leguminosae, é uma das principais oleaginosas produzidas no mundo, onde ocupa o quarto lugar depois da soja, do algodão e da colza. O interesse e a busca do consumidor por alimentos mais saudáveis propiciam um rápido crescimento do segmento da indústria de alimentos, que visa contribuir para o alcance de uma dieta de melhor qualidade. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), nos dias de hoje, 15 espécies de plantas são responsáveis por cerca de 90% de toda a dieta humana, dentre elas se encontra o amendoim. Um dos principais problemas encontrados nos países em desenvolvimento é a deficiência do consumo de proteínas por parte da população carente, quadro que exige política de incentivo no consumo de proteína vegetal, de baixo custo e de boa qualidade. Como alternativa a esse problema, estudaram-se técnicas que vieram permitir a produção de duas bebidas a base de amendoim, por sua adequada fonte de proteína, ampla oferta e baixo custo. Neste contexto, procurou-se com o presente trabalho estudar o comportamento das propriedades físico-químicas (proteína bruta e cinzas) do "leite de amendoim" enriquecido com polpa de umbu e um outro com polpa de goiaba, bem como o armazenamento das bebidas em temperatura de -18 °C, durante 150 dias, com leituras dos componentes físico-químicos a cada 30 dias. Os resultados do teor de proteína para a bebida formulada com a polpa de umbu revelam que esta, inicialmente, apresentou-se superior àquela formulada com polpa de goiaba, porém, a partir do 120º dia de armazenamento verifica-se que o teor de proteína da bebida formulada com polpa de goiaba superou, estatisticamente, o da polpa de umbu. Quanto ao teor de cinzas, a bebida formulada com polpa de goiaba superou, estatisticamente, àquela formulada com polpa de umbu.

PRODUCTION AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PEANUT-BASED DRINKS ENRICHED WITH PULP OF GUAVA AND UMBU

The peanut, belonging to the family Leguminosae, is a major oilseeds produced in the world, where it occupies the fourth place after soybean, cotton and rapeseed. The interest of the consumer and the search for healthier foods provide a fast-growing segment of the food industry, contributing to the achievement of a higher quality diet. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), today, 15 species of plants are responsible for about 90% of the human diet, among them is peanuts. One of the main problems encountered in developing countries is the deficiency of the protein consumption by the poor, demanding a policy of encouraging the consumption of vegetable protein, low cost and good quality. As an alternative to this problem, were studied techniques that enabled the production of two peanut-based drinks, by a suitable protein source, a broad offering and low cost. In this context, we tried with this work, studying the behavior of physicochemical properties (crude protein and ash) from the "peanut milk" enriched with umbu pulp and another with guava pulp, as well as the storage of beverages at a temperature of -18 °C for 150 days, with readings of physical and chemical components every 30 days. The results of the protein to the beverage formulated with the umbu pulp show that this, initially, appeared higher than that formulated with guava pulp, however, from the 120th day of storage shows that the protein content of drink made with guava pulp surpassed, statistically, the umbu pulp. As for the ash content, the drink made with guava pulp surpassed, statistically, to that formulated with umbu pulp.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0396

Empleo de la espectroscopia VIS NIR para la identificación de trazas de cacahuete en productos alimentarios en polvo

Teresa Cuadrado Domínguez¹, Satyabrata Ghosh², Pilar Barreiro Elorza³, Belén Diezma Iglesias⁴, Lourdes Lleó García⁵,

¹UPM (AGRÓNOMOS) LPF-TRAGALIA, ²UPM (AGRÓNOMOS) LPF-TRAGALIA, ³UPM (AGRÓNOMOS) LPF-TRAGALIA, ⁴UPM (AGRÓNOMOS) LPF-TRAGALIA, ⁵UPM (AGRÓNOMOS) LPF-TRAGALIA, et al.

En el mundo existen ciertos grupos de población que muestran una hipersensibilidad a determinados alimentos, y cuya ingestión accidental desencadena, una respuesta del tipo "shock" anafiláctico. Esto ha obligado a las empresas alimentarias Europeas a estudiar de forma exhaustiva la gestión del riesgo de todos sus productos.

La espectroscopia NIR se ha utilizado recientemente para la caracterización y normalización del cacahuete. Sudaram y colaboradores en 2012 indican que la espectroscopia de reflectancia NIR puede emplearse para analizar la cantidad total de aceite y ácido graso en cacahuete intacto de las variedades Virginia y Valencia.

El objetivo de este trabajo es estudiar métodos no destructivos que podrían ser utilizados por las industrias alimentarias para la detección de los cacahuets en productos alimenticios en polvo, como complemento a las técnicas analíticas desarrolladas por el grupo de investigación TRADETBIO de la UCM. Todo ello en el marco de una colaboración en el Campus de Excelencia Internacional Moncloa.

Los materiales utilizados fueron cacahuets de cinco variedades de origen geográfico distinto y sometidas a diferentes tratamientos, proporcionadas por el Instituto de Materiales de Referencia CE, así como leche en polvo, cacao, harina de trigo, y cacahuete de diferentes marcas comerciales. Para todos ellos, se adquirieron tres series de espectros: en el infrarrojo cercano NIR (896-1686nm, n=1110), en el visible VSS (400 a 1000 nm, n=62) y los extraídos de imágenes hiperespectrales (400-1000nm, n=8788) con la cámara hiperespectral (HIS).

Los resultados expresan que la espectroscopia VIS es sensible a las diferencias en el cacahuete en cuanto a su origen y/o tratamiento, ya que inducen cambios en el color, siendo inviable la separación entre los cacahuets blanqueados, la leche y la harina en esta banda espectral. Las principales diferencias entre los cacahuets y el resto de ingredientes alimentarios se han encontrado en el rango NIR, específicamente en las longitudes de onda de (1207-1210 nm), que están asociadas con una región de absorción de los lípidos. El infrarrojo permite 100% de segregación de cualquier tipo de cacahuete respecto al resto de los ingredientes alimentarios.

La espectroscopia NIR combinada con las técnicas de imagen (hiperespectral o multispectral) podría por tanto, ser aplicado para detectar trazas de cacahuets en alimentos en polvo, no influyendo su origen y/o tratamiento, ya que es capaz de separar cualquier cacahuete del resto de los ingredientes alimentarios. Este método podría ser una técnica de cribado previo al método PCR de elevado coste.

VIS-NIR spectroscopy for the detection of peanuts traces in powder food

Worldwide there are certain populations that show a hypersensitivity to certain foods, and accidental ingestion triggers a response "shock" anaphylactic. This has forced, food companies, in Europe to conduct a comprehensive risk management of all its products.

NIR spectroscopy has recently been used to characterize, normalize peanut. In 2012, Sudaram et al. indicate that NIR reflectance spectroscopy can be used to estimate the total amount of oil and fatty acid on intact peanut of Valencia and Virginia varieties.

The objective of this work is to study non-destructive methods that could be used by the food industries for detecting peanuts in powdered foodstuffs to supplement analytical techniques developed by the research group of the UCM TRADETBIO. All of this in the context of cooperation in the CEI Moncloa.

The materials used were five peanut varieties submitted to different treatments and geographical origin, provided by the Institute for Reference Materials EC, also milk powder, cocoa, wheat flour, and peanuts of different trademarks. For all of them three series of spectra: near infrared NIR (896-1686nm, n=1110), visible VIS (400-1000nm, n= 62) and those extracted from hyperspectral images HIS (400-1000nm, n=8788) were acquired.

The results show that VIS/HIS spectroscopy is sensitive to differences in the peanut as to its origin and / or treatment, since they induce changes in the color, being impractical the separation between blanched peanuts, milk and flour in this band spectral. The main differences between peanuts and other food ingredients have been found in the NIR range, specifically in the wavelength (1207-1210 nm), which are associated with a region of absorption of lipids. Infrared allows 100% of segregation of any type of peanut compared to other food ingredients.

NIR spectroscopy combined with imaging techniques (hyperspectral or multispectral) could therefore be applied to detect traces of peanuts in powdered food, not influencing its origin and / or treatment as it is capable of segregating any peanut from the rest of the food ingredient. This method could be used as a screening technique for the high cost method PCR.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0413

Valoración de la actividad antioxidante de verduras silvestres

Patricia Morales¹, Virginia Fernández Ruiz², M^a De Cortes Sánchez Mata³, Montaña Cámara Hurtado⁴, Ana María Carvalho⁵,

¹FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ²FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ³FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ⁴FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ⁵CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA, ESA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA APARTADO 1172, 5301-854 BRAGANÇA, PORTUGAL., et al.

En los últimos años se han llevado a cabo diversos estudios para evaluar el potencial nutricional y funcional de las plantas silvestres comestibles. Algunas de ellas, han demostrado tener una interesante actividad biológica como antioxidantes, y son una buena fuente de compuestos bioactivos.

Por ello, este trabajo evalúa la actividad biológica in vitro de la parte comestible de 20 verduras silvestres tradicionalmente consumidas en la Península Ibérica, cuantificando tanto la actividad antioxidante total (DPPH y poder reductor) como la inhibición de la peroxidación lipídica (inhibición de la decoloración del β -caroteno y TBARS), y correlacionando estos parámetros con su contenido en distintos compuestos bioactivos. Las muestras objeto de estudio fueron recolectadas durante tres años consecutivos (2007-2009) en dos localidades diferentes del centro peninsular. Los resultados de actividad antioxidante más interesantes, expresados como EC50 (mg/mL de extracto) mediante el DPPH, correspondieron a Anchusa azurea, Apium nodiflorum y Taraxacum obovatum. En el caso de la evaluación del poder reductor, Anchusa azurea, Apium nodiflorum, así como Chondrilla juncea y Montia fontana, fueron las especies que mejor EC50 ($p < 0,05$) presentaron. Respecto a los ensayos de inhibición de la peroxidación lipídica, destacaron nuevamente Anchusa azurea, Apium nodiflorum para el ensayo de inhibición de la decoloración del β -caroteno, mientras que para el TBARS fueron la Sonchus oleraceus, Montia fontana, Silene vulgaris, Anchusa azurea, Chondrilla juncea, Papaver rhoeas, Foeniculum vulgare, Silybum marianum y Rumex pulcher. El estudio de correlaciones canónicas, estableció correlaciones negativas entre el EC50 del DPPH y poder reductor con los contenidos de ácido ascórbico (AA) y α , δ y γ -tocoferol, destacando los fenoles y flavonoides por presentar las correlaciones más fuertes. En el ensayo de inhibición de la decoloración del β -caroteno, se observaron correlaciones negativas con compuestos de carácter lipófilo (α y γ -tocoferol), así como con fenoles y flavonoides. Mientras que en el caso del ensayo de TBARS únicamente se establecieron correlaciones con el α -tocoferol. En general, las plantas silvestres comestibles estudiadas presentan unos valores de actividad antioxidante (EC50) muy interesantes y su consumo puede tener efectos beneficiosos para la salud además de contribuir a una mayor diversificación de la dieta. Todo ello justifica la conservación y revalorización de su uso alimentario.

Evaluation of the antioxidant activity of wild edible greens

In the last years, several studies have been conducted in order to evaluate the nutritional and functional potential of wild edible plants. Some of them have shown a remarkable biological activity, mainly as antioxidants properties, and are good sources of bioactive compounds.

Therefore, the aim of this study was to evaluate the in vitro antioxidant activity of the edible part of 20 wild edible greens traditionally consumed in the Iberian Peninsula, quantifying its radical scavenging activity (DPPH and reducing power assays) as well as the lipid peroxidation inhibition capacity (β -carotene bleaching inhibition assay and TBARS assays). The correlation of these parameters with the content of different bioactive compounds was also calculated. The samples analyzed were collected during three consecutive years (2007-2009) in two different locations in the centre of the Iberian Peninsula. The most interesting antioxidant activity results, expressed as EC50 (mg/mL of extract), corresponded to Anchusa azurea, Apium nodiflorum and Taraxacum obovatum for DPPH assay. Whilst, for reducing power assessment, Anchusa azurea, Apium nodiflorum, Chondrilla juncea and Montia fontana presented the better EC50 values ($p < 0.05$). For lipid peroxidation inhibition assays, Anchusa azurea, Apium nodiflorum again were the most interesting species for β -carotene bleaching inhibition assay, while for the TBARS were Sonchus oleraceus, Montia fontana, Silene vulgaris, Anchusa azurea, Chondrilla juncea, Papaver rhoeas, Foeniculum vulgare, Silybum marianum and Rumex pulcher. The study of canonical correlations revealed that the EC50 of DPPH and reducing power were negatively correlated with the content of ascorbic acid (AA) and α , δ and γ -tocopherol, though the strongest correlations were found with phenols and flavonoids. In the inhibition assay of the β -carotene bleaching, negative correlations were observed mainly with lipophilic compounds (α and γ -tocopherol) as well as phenols and flavonoids. In the case of TBARS assay, it was only correlated with α -tocopherol.

Accordingly, the very significant antioxidant activity values (EC50) presented by the wild edible plants analysed shows their potential health benefits and justifies the conservation and revaluation of their food uses. Moreover, their consumption contributes to a greater diversification of the diet.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0478

Recuperación de frutos nativos de Sudamérica: *Campomanesia xanthocarpa*

Esperanza Torija Isasa¹, Derlis Ibarrola Díaz², Silvia Caballero³

¹FAC. FARMACIA. UCM NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II PLAZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ²FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS. UNIVERSIDAD NACIONAL. ASUNCIÓN (PARAGUAY), ³FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS. UNIVERSIDAD NACIONAL. ASUNCIÓN (PARAGUAY)

La pérdida de biodiversidad en el mundo que se ha producido y se está produciendo, conduce a los investigadores a buscar y recuperar especies vegetales de interés en diferentes ámbitos: medicinal, alimentario, etc.

En el continente americano y más concretamente en América del sur, existen numerosos frutos cuyo interés en alimentación queda demostrado por el uso tradicional por parte de los pobladores de la zona. No obstante algunos de ellos han decaído en su uso aunque se siguen recolectando silvestres y se tiende a cultivarlos en determinadas zonas.

Tal es el caso de *Campomanesia xanthocarpa*, guavirá en español o guabiroba en portugués, cuyas hojas se consideran medicinales y los frutos alimento en zonas de Paraguay, Argentina y Brasil.

Por ello, el objetivo principal de este trabajo es conocer la utilidad nutricional y medicinal de esta especie vegetal, con especial interés en el fruto.

Para dar cumplimiento a este objetivo, el presente trabajo plantea el estudio de la composición centesimal, algunos micronutrientes (vitamina C y elementos minerales) y capacidad antioxidante total del fruto en estado óptimo de madurez, destacando sobremanera la importante cantidad de vitamina C, de tal forma que una ración de los frutos podría cubrir los requerimientos diarios de esta vitamina.

Recovery of native fruits from South America: *Campomanesia xanthocarpa*

The loss of biodiversity in the world that has occurred and is still ongoing. This is leading researchers to search and retrieve plant species of interest in different fields: medicine, food, etc..

In America and especially in South America, there are many fruits whose interest in nutrition is demonstrated by its traditional use by the residents of the area. However some of them have declined in use but are still collecting wild and eventends to cultivate them in certain areas.

*This is the case of *Campomanesia xanthocarpa*, guabiroba in Spanish or Guavirá in Portuguese, whose leaves are considered medicinal and the fruits are used as food in different areas of Paraguay, Argentina and Brazil.*

Considering this, the main objective of this study was to determine the nutritional and medicinal value of this plant species, with particular interest in the fruit.

To fulfill this goal, this paper presents the study of proximate composition, some micronutrients (vitamin C and minerals) and total antioxidant capacity in optimal fruit maturity, greatly emphasizing the significant amount of vitamin C, such so that a portion of the fruits could cover the daily requirement of this vitamin.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0479

Germinados de alfalfa: interés nutritivo y seguridad alimentaria

Carolina Ponce De León¹, Esperanza Torija Isasa², M^a Cruz Matallana González³, Concepción Pintado García⁴

¹FAC. FARMACIA. UCM NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II PLAZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ²FAC. FARMACIA. UCM NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II PLAZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ³FAC. FARMACIA. UCM NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II PLAZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ⁴FACULTAD DE FARMACIA. UCM MICROBIOLOGÍA II PLAZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID

En la actualidad los germinados están muy difundidos y existe una gran variedad de ellos, entre los que unos de los más populares y consumidos mundialmente son los germinados de alfalfa. Su escaso aporte calórico hace que se utilicen ampliamente en las más variadas dietas; sin embargo, dado que se consumen mayoritariamente frescos o crudos, sin ser sometidos a ningún tratamiento previo, podrían ser responsables de algún problema microbiológico con repercusión en la salud del consumidor.

En trabajos anteriores hemos estudiado los brotes de soja, ajo y cebolla, y en esta ocasión nos centramos en el de alfalfa, dada su amplia difusión. En relación al valor nutritivo se ha estudiado el contenido de macronutrientes y el de vitamina C. Respecto a las determinaciones microbiológicas se han estudiado bacterias indicadoras de contaminación fecal (*Escherichia coli*), microorganismos patógenos (*Salmonella* y *Listeria monocytogenes*) y bacterias aerobias mesófilas.

En todos los casos se ha realizado el estudio en las muestras tal cual se obtienen en los comercios y una vez sometidas a tratamiento previo para su consumo, que ha consistido en lavado y/o uso de desinfectante de uso alimentario.

En cuanto al valor nutritivo, destaca su bajo valor calórico, en torno a 20 Kcal./100 g, derivado de un bajo contenido de grasa y carbohidratos disponibles y algo mayor de proteína; la cantidad de fibra está próxima a 1,5 g/100 g. El contenido de vitamina C es, del orden de 20 mg/100 g. El tratamiento previo antes de su consumo influye en una pequeña proporción en los distintos componentes.

En el estudio microbiológico de los germinados de alfalfa, da idea de que se trata de alimentos bastante seguros; no se encontraron bacterias indicadoras de contaminación fecal (*Escherichia coli*) ni patógenas (*Salmonella* y *Listeria monocytogenes*) y se observó que el desinfectante de uso alimentario redujo alrededor de un 70% las bacterias aerobias mesófilas.

Alfalfa sprouts: nutritional interest and food safety

Currently, sprouts are widespread and there are a wide variety of them, including alfalfa sprouts as one of the most popular and consumed worldwide. Due to their low energy value, they are broadly used in the many diets, but as they are mostly consumed as fresh or raw, without being subjected to any pretreatment, they could have a microbiological impact on consumer health.

*In previous works we have studied the mung bean, garlic and onion sprouts, and in the present work focus on alfalfa, given its wide use. In relation to the nutritional value macronutrients and vitamin C content have been studied. Regarding microbiological determinations, fecal indicator bacteria (*Escherichia coli*), pathogens (*Salmonella* and *Listeria monocytogenes*) and mesophilic aerobic bacteria were studied.*

In all cases, the study was carried out on commercially available samples pre-treated for consumption, which consisted on washing and / or use of food grade sanitizer.

With regard to nutrition, it should be highlighted its low caloric value (around 20 kcal/100 g) derived from a low-fat, and available carbohydrates contents and slightly higher protein value; the fiber is close to 1.5 g/100 g. The vitamin C content is near 20 mg/100 g. Pretreatment before consumption affects, a small proportion nutritional components in.

*The microbiological study of alfalfa sprouts, gives idea that they are quite safe foods, with no fecal indicator bacteria (*Escherichia coli*) nor pathogens (*Salmonella* and *Listeria monocytogenes*), and found that the disinfection reduced about 70% aerobic mesophilic bacteria.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0511

SECAGEM DE FARINHA DE SEMENTES RESIDUAIS DE JACA

Alexandre José De Melo Queiroz¹, Hermeval Jales Dantas², Rossana Maria Feitosa De Figueirêdo³

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ²INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, ³UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

A jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) é uma árvore tropical de origem indiana, cujos frutos chegam a conter mais de uma centena de sementes, de tamanho semelhante ao de uvas. Constituem um resíduo agrícola rico em nutrientes, com boas características sensoriais, assemelhando-se em sabor, a castanhas. Entre as populações rurais das regiões onde a jaqueira se faz presente, as sementes são consumidas cozidas ou assadas, ao natural ou com adição de açúcar ou sal. Embora sejam tratadas como resíduo pelas indústrias de processamento da polpa, possuem bons teores de proteínas, carboidratos, fósforo, cálcio, fibras e vitaminas A e tiamina. Uma forma rápida de viabilizar o aproveitamento comercial de sementes de jaca para o consumo alimentício é por meio da sua transformação em farinha, de forma a incorporá-la a outras farinhas tradicionais para a fabricação de pães, biscoitos e outros. Para viabilizar seu uso torna-se necessária a secagem, uma vez que após retirada da polpa as sementes apresentam teor de umidade de cerca de 50%. Este trabalho foi realizado com o objetivo de secar farinhas de sementes de jaca em cinco temperaturas, variando de 40 a 80o C. As cinéticas de secagem foram ajustadas pelos modelos de Page, Henderson, Henderson & Pabis e logarítmico. O tempo de secagem variou entre 3,3 e 9,6 horas, com o inverso da temperatura. Os modelos de Page e logarítmico proporcionaram os melhores ajustes aos dados de secagem.

DRYING OF FLOUR OF RESIDUAL JACKFRUITS SEEDS

*The jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) is a tropical tree of Indian origin, whose fruits contain even more than a hundred seeds, about the size of grapes. They are an agricultural residue rich in nutrients, with good sensory characteristics, resembling in flavor the nuts. Among the rural regions where jackfruit is present, the seeds are eaten boiled or roasted, natural or added sugar or salt. Although they are treated as residue by processing industries of pulp, have good content of protein, carbohydrates, phosphorus, calcium, fiber and vitamins A and thiamin. A quick way to enable the commercial use of jackfruit seeds for food consumption is through its transformation into flour, in order to incorporate it in other traditional flour for making bread, biscuits and others. To facilitate its use becomes necessary drying, since after removal of the pulp the seeds have a moisture content of about 50%. This study was conducted with the aim of dry flour from jackfruit seeds at five temperatures, ranging from 40 to 80 oC. The kinetics drying were fitted by Page, Henderson, Henderson & Pabis and logarithmic models. The drying time ranged between 3.3 and 9.6 hours with the inverse of temperature. Page and logarithmic models provided the best fits to the drying data.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C049

Development of a Biological Bread

Correia Paula Reis¹, Melo Susana², Batista Miguel³, Guiné Raquel⁴

¹ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS ALIMENTARES QUINTADA ALAGOA. ESTRADA DE NELAS. 3500-606 VISEU. PORTUGAL, ²ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU, ³FÁBRICA DO PÃO. SEIA. PORTUGAL, ⁴ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU

Development of a Biological Bread

Bread has always been one of the most popular and appealing food products due to its superior nutritional, sensorial and textural characteristics, ready to eat convenience as well as cost competitiveness. Bread is essential to the diets of many people worldwide. The ingredients of bread will impart characteristic colours, texture, and nutritional value which may improve the bread quality. Therefore, a proper balance of ingredients needs to be obtained to produce high-quality bread. Concerns about the quality of breads go beyond the ingredients in the loaves themselves. One of the main quality criteria on bread is related with texture, and the development of a desirable volume, related to alveoli formation. The objective of this work was to develop a wheat biological bread with good textural and sensorial characteristics, using biological ingredients, such as usual and certified biological yeasts and, biological salt varying the added amounts to the dough. Several experiences were also done to find the most appropriate processing stages until establishing the best operation conditions. The optimized product was characterised considering the chemical and physical properties. This bread presented similar chemical characteristics to other wheat breads, with similar energetic value (232.8 Kcal/100g), but with low total sugars. The L colour parameter is high both in crust and loaf of the biological bread, with predominance of red and yellow colorations. It showed high elasticity and high alveoli percentage (about 25%). The global sensorial appreciation was 6.2 in a maximum scale of 10.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C080

Development of a Mix Sheep and Goat Yogurt

Soraia Loureiro¹, António Pinto², Conceição Castilho³, Paula Reis Correia⁴, António Monteiro⁵

¹ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU, ²ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU, ³FACULDADE DE FARMÁCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA, ⁴ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU, ⁵ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU

Development of a Mix Sheep and Goat Yogurt

*The main objective of this investigation was the production of a mix sheep and goat yogurt with optimization of their proportion. The tested samples presented the following proportion of sheep and goat milk: A1-100%; A2 – 80%/ 20%; A3 – 60%/ 40%; A4 – 50%/ 50%. The goat milk was from Serrana Jarmelista breed and the sheep milk from Serra da Estrela breed, both autochthones Portuguese breeds. The lactic bacteria used in the yogurts production were lyophilized *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* spp *bulgaricus*, and it was also added in experimental tests commercial cow dry milk (12%). The chemical and sensorial evaluation was performed. The fat and protein content decrease with the increasing of goat milk content, and the A1 and A2 samples presented the high pH in the end of storage (28 days). These yogurts showing the best texture according to sensorial evaluation, which could be attributed to the high protein concentration. The A4 yogurts are the less acid and the A1 showed the highest pH value, 4.55 and 4.27 respectively. The produced yogurts presented high content in minerals, with decreasing in sodium, magnesium, and phosphorus with the increase of add goat milk. The oleic acid is the most representative fatty acid, and it also decrease with the increasing of goat milk in yogurts. The A3 sample was globally preferred by 24% of the panellists, followed by the A1 with 20%, in comparison with a commercial yogurt from cow milk with 36% of global preferences. Moreover, the obtained yogurts were found to be food safety, with nutritional quality and with benefits to health.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C087

BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF RICE CULTIVARS

Tânia Santos¹, Diogo Lemos², Paula Correia³, Raquel Guiné⁴

¹DIA-ESAV, ²NOVARROZ- PRODUCTOS ALIMENTARES, S.A., ³CI&DETS, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU., ⁴CI&DETS, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU.

BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF RICE CULTIVARS

Rice (Oryza sativa) is a member of Gramineae family. The geometric structure and weight of rice (Oryza sativa L.) kernels determine the physical characteristics and types of rice grains (shape, volume and density). Grain shape, which is defined as the ratio of kernel length to kernel width, is used by the rice industry for classification. Many studies have shown that the physical characteristics of the rice grain are associated with the yield of head rice. The specific objective of this work was to evaluate the grain biometric characteristics of 52 cultivars, which cover Indica and Japonica subspecies, and different types of commercial rice like, agulha (Indica rice cultivars), Carolino (Japonica cultivars), aromatic (basmati and thaj), integral rice, risotto, glutinous (waxy) and parboiled rice. Generally, these types of rice are the ones commercialized in Portugal, and in Carolino case the samples tested were produced in Portugal.

The characteristics evaluated were length, width, length/width ratio, white vitreous, total whiteness, vitreous percentage and percentage of chalky area. It was observed that for the same type of rice there was a great variance. The milled rice grain is classified for dimensions, according to the Portuguese legislation (D.L. 62/2000), in long, medium and short/round. The results showed that Indica, Carolino, aromatic and integral rices commercialised in Portuguese trade are long, while risotto cultivars are medium size. The two studied glutinous rice cultivars showed one cultivar long (length higher than 6 mm and length/width ratio higher than 3) and other cultivar round (length lower than 5 mm and length/width ratio lower than 1.9). All rice cultivars presented high values of white vitreous, total whiteness, and low percentage of chalky area, presenting a crystalline and translucent aspect, but there is an exception for integral rice cultivars due to absence of polish operation during the milling process and for parboiled rice cultivars due to the effects of parboiled treatment. Moreover the vitreous percentage was also high. Furthermore, there was a strong correlation between the white vitreous values and total whiteness.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0115

Effect of drying on the properties of pears cv. D. Joaquina

Maria João Barroca¹, Raquel P. F. Guiné², Mariana Alves³, Fernando J. Gonçalves⁴, Solange Oliveira⁵,
¹CERNAS / ISEC, INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA, ²CI&DETS - INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU
DEP. INDÚSTRIAS ALIMENTARES - ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE VISEU, ³DEP. INDÚSTRIAS ALIMENTARES - ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE
VISEU, ⁴DEP. INDÚSTRIAS ALIMENTARES - ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE VISEU, ⁵DEP. INDÚSTRIAS ALIMENTARES - ESCOLA SUPERIOR
AGRÁRIA DE VISEU, et al.

Effect of drying on the properties of pears cv. D. Joaquina

Drying is one of the most important techniques for food preservation because the moisture content is intensively reduced. The water activity strongly influences the type and intensity of the deterioration reactions that may occur in food materials, and therefore, reducing their water content allows a better preservation, since the material no longer constitutes an appropriate substrate for the growing of bacteria and starches or even for the occurrence of enzymatic modifications. The fruits that have been traditionally dried are essentially grapes, figs, plums, apricots and peaches, but some other species have more recently gained increased importance, like apples and pears.

In the present work pears of the Portuguese cultivar, cv. D. Joaquina, were dehydrated by hot air drying and by lyophilization. The convective dryings were done with air heated at 60 °C and 70 °C and the freeze drying was conducted at -50 °C. Along drying properties such as moisture, color, antioxidant activity and total phenols content were evaluated.

The CIELAB colour space was used and the parameters that were measured were L, a* and b*. L* is luminosity (0 = black and 100 = white) and the coordinates of opposing colour are a*, that assumes negative values for green and positive for red; and b*, which is negative for blue and positive for yellow. For the determinations a colorimeter chroma meter CR-400 was used.*

The phenolic compounds were obtained from fresh and dried pears by successive extractions with methanol (3x 1h) and acetone/water (3x 1h), performed with the aid of an ultrasonic bath.

All extracts were characterized in terms of phenolic content (total phenols and flavonols) and antioxidant capacity (DPPH and ABTS assays).

The results obtained allowed to conclude that total phenols content increased with drying, as a response of the fruit to the stress induced by temperature, and that this trend was observed for both drying temperatures.

Furthermore, the results also indicate that drying is an adequate processing technique in what concerns the preservation of the antioxidant properties of fruits like pears, thus originating dried products with healthy properties.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0158

Variation of physical properties of banana along drying for cvs. *Musa nana* and *Musa cavendishii*

Maria João Barroca¹, Raquel P. F. Guiné²

¹CERNAS / ISEC, INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA, ²CI&DETS / DEP. INDÚSTRIAS ALIMENTARES - ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE VISEU

Variation of physical properties of banana along drying for cvs. *Musa nana* and *Musa cavendishii*

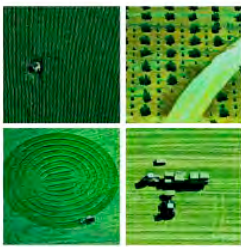
Banana (genus Musa) is one of the oldest cultivated plants. The fruits, rich in starch, grow in clusters hanging from the top of the plant. They come in a variety of sizes and colors when ripe, including yellow, purple, and red. The antiquity of the banana and its tendency to produce mutations or sports have resulted in an extensive number of cultivars.

*Bananas from two different cultivars, *Musa nana* and *Musa cavendishii*, were dried by hot air at two temperatures (50 °C and 70 °C) as well as freeze-dried (at -50 °C), for comparison of their properties with the corresponding fresh products.*

Density was evaluated by liquid displacement using water at 4 °C in a picnometer. Moisture content was determined by a halogen moisture analyser set to 130 °C and velocity 3 (medium). Color was measured according to the CIELAB color scale relative to the standard illuminant D65 over a white tile. The coordinates L a* b* were measured using a colorimeter chroma meter CR-400. The texture profile analyses (TPAs) were assessed using a texture analyzer and were obtained by compression of the sample in two consecutive cycles between parallel plates using a probe of 75 mm diameter with a 5 second interval between cycles. The load cell used was 5 kg and the test speed was 0.5 mm/s. The textural properties: hardness, springiness, adhesiveness, gumminess, resilience, cohesion and chewiness were then calculated.*

Along drying it was possible to see that density of both types of banana increased as the water content was decreasing. The results also indicate that drying originated darker products when compared to the fresh ones, with lower L (luminosity) and b* (yellowness) and with higher a* (intensification of reddish color). These results were obtained for both cultivars at study and for the two hot air temperatures (50 °C and 70 °C).*

With relation to texture, it was observed that the freeze dried bananas were much softer and less elastic when compared either to the fresh or to the convective dried fruits.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0365

Caracterización nutricional de variedades comerciales de calabacín recolectadas en dos estados de madurez

María Teresa Blanco-Díaz¹, Antonio Pérez-Vicente², Mercedes Del Río-Celestino³, Alicia Fayos⁴, Rafael Font⁵
¹IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. ÁREA DE TECNOLOGÍA, POSTCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA, ALMERÍA, ²IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. ÁREA DE TECNOLOGÍA, POSTCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA, ALMERÍA, ³IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. MEJORA Y BIOTECNOLOGÍA DE CULTIVOS CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA, ALMERÍA, ⁴IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. ÁREA DE TECNOLOGÍA, POSTCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA, ALMERÍA, ⁵IFAPA - CENTRO LA MOJONERA. ÁREA DE TECNOLOGÍA, POSTCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745. LA MOJONERA, ALMERÍA

El desarrollo de nuevos productos alimentarios, con un mayor contenido nutricional aportando valor añadido a los ya existentes, es uno de los retos que persigue la industria agroalimentaria. El calabacín (*Cucurbita pepo* spp. *pepo*) es una hortaliza que es capaz de satisfacer las necesidades de un consumidor cada vez más exigente, ya que diferentes morfotipos son comercializados en distintos estados de madurez. Por este motivo, el desarrollo de nuevos cultivares y la caracterización nutricional de los mismos en diferentes momentos de madurez es un aspecto de gran interés para las empresas agroalimentarias.

El objetivo de este trabajo es la caracterización morfológica (peso, longitud, diámetro), físico-química (pH, acidez titulable y contenido en sólidos solubles totales) y nutricional (carotenoides totales y contenido en polifenoles totales) de 5 cultivares comerciales de calabacín en fresco ('Cronos', 'Cassiope', 'Parador', 'Natura' y 'Sinatra') recolectados en 2 estados de madurez.

Las muestras fueron cultivadas en invernaderos ubicados en el Centro IFAPA-La Mojónera (Almería) y tras la caracterización morfológica y físico-química fueron liofilizadas hasta alcanzar peso constante, para finalmente ser finamente molidas. La determinación de carotenoides totales y el contenido en polifenoles totales se llevaron a cabo sobre las muestras molidas mediante Espectrofotometría UV-VIS.

La acidez titulable no mostró diferencias significativas ni entre variedades ni entre estados de madurez. Sin embargo, diferencias significativas se observaron para el contenido de sólidos solubles, siendo al cultivar 'Parador' el que presentó una mayor concentración.

Con respecto a los compuestos nutricionales, los cultivares que mayor contenido en carotenoides totales presentaron en ambos estados de madurez fueron 'Cronos', 'Cassiope' y 'Sinatra'; mientras que los cultivares que más contenido en polifenoles totales fueron 'Cronos', 'Parador' y 'Sinatra'.

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia en la selección de cultivares de calabacín, como trabajo previo al desarrollo de productos alimentarios con base en los mismos. En cualquier caso, para caracterizar la posible variabilidad debida a factores ambientales entre años, estudios adicionales se llevarán a cabo en próximas campañas.

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (INIA) y por la Unión Europea (Fondos FEDER) en el marco del Proyecto RTA2009-00036-00-00.

Nutritional characterization of commercial cultivars of zucchini collected in two stages of maturity

*The development of new food products with a higher nutritional content by adding value to existing ones, is one of the goals pursued by food industry. Zucchini fruits (*Cucurbita pepo* spp. *pepo*) are vegetables that are able to satisfy consumer demands which are continuously increasing, due to the high number of cultivars of the species and also by the fact that different maturity stages show different nutritional and organoleptic characteristics.*

The aim of this work is to characterize morphological (weight, length, diameter), physico-chemical (pH, titratable acidity and total soluble solids) and nutritional (total carotenoids and total polyphenol content) in five zucchini cultivars ('Cronos', 'Cassiope', 'Parador', 'Natura' and 'Sinatra') grown in two stages of maturity.

Zucchini samples were grown in greenhouses located in the Center-IFAPA La Mojónera (Almería). Fruits were characterized for morphological and physico-chemical traits and then they were freeze-dried until constant weight. The determination of total carotenoids and total polyphenols content were carried out on ground samples by using UV-VIS spectrophotometry.

No significant differences between cultivars or maturity stages were found for titratable acidity. However, significant differences were observed for the soluble solids content for the cv. 'Parador' which showed a higher concentration than the others cultivars.

Regarding nutritional compounds, those cultivars showing a higher total carotenoid content in both maturity stages were 'Cronos', 'Cassiope' and 'Sinatra'; whereas for total polyphenol content, 'Cronos', 'Parador' and 'Sinatra' cultivars showed the highest concentrations.

These results highlight the importance of characterizing cultivars of zucchini for physico-chemical and nutritional properties, as a previous work in the industrial development of zucchini-based products with adequate profiles. However, in order to characterize that variability due to environmental factors, further studies will be carried out in next years.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0405

Evaluación nutricional y de la actividad biológica de los bulbos silvestres de *Allium ampeloprasum* L.

Patricia García Herrera¹, Patricia Morales Gómez², Virginia Fernández Ruiz³, María De Cortes Sánchez Mata⁴,
Montaña Cámara⁵,

¹FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA PZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ²FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA PZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ³FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA PZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ⁴FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA PZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, ⁵FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA PZA RAMÓN Y CAJAL S/N 28040 MADRID, et al.

Las plantas silvestres comestibles representan una interesante alternativa en alimentación, por ser fuentes de colores y sabores inusuales, así como por su composición química y nutricional. En concreto, *Allium ampeloprasum* L. posee un gran potencial nutricional con presencia de compuestos antioxidantes de interés para la salud. Diversos estudios epidemiológicos han demostrado los efectos beneficiosos del consumo de diversas especies pertenecientes al género *Allium*, destacando sus efectos anticancerígenos.

En el presente trabajo se estudia el contenido de nutrientes (hidratos de carbono, proteínas, grasa y minerales), compuestos bioactivos (ácidos orgánicos, vitamina C, tocoferoles, perfil de ácidos grasos) y actividad antioxidante (DPPH, poder reductor, inhibición de la decoloración del β -caroteno y TBARS) de los bulbos de *A. ampeloprasum* (ajoporro o puerro). Para ello, se recolectaron muestras de bulbos silvestres de *A. ampeloprasum* en dos localidades diferentes del centro peninsular durante tres años consecutivos (2007-2009), sobre los cuales se llevaron a cabo los análisis mencionados.

A pesar de la amplia variabilidad natural detectada, esta planta destacó por ser una buena fuente de fibra (3,5 – 4,7 g/100 g), hierro (0,20 – 0,92 mg/100 g) y zinc (0,03 – 1,67 mg/100 g) en comparación con otras especies del mismo género, así como por su bajo valor calórico (59-97 Kcal/100 g). Asimismo, presentó un alto porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados, siendo el ácido linoleico el principal ácido graso (53% del total de ácidos grasos). Se obtuvieron valores equilibrados en cuanto a la presencia de compuestos bioactivos hidrófilos y lipófilos en esta planta. La bioactividad de este bulbo se caracterizó mejor por los métodos de poder reductor (correlacionado con los tocoferoles) y TBARS (correlacionado con los compuestos fenólicos totales).

Assessment of nutritional and biological activity of wild bulbs of *Allium ampeloprasum* L.

Wild edible plants represent an interesting alternative for food uses, as sources of unusual colors and flavors, as well as due to its chemical and nutritional composition. Specifically, Allium ampeloprasum L. has a great nutritional potential as it presents antioxidant compounds with health interest. Different epidemiological studies have shown the beneficial effects of the consumption of various species of the genus Allium, highlighting its anticancer effects.

*In the present work, the nutritional composition (carbohydrates, proteins, fat and minerals), bioactive compounds (organic acids, vitamin C, tocopherols and fatty acids) and antioxidant activity (DPPH, reducing power, inhibition of β -carotene bleaching and TBARS methods) of wild leek bulbs (*A. Ampeloprasum*) were studied. Samples were collected in two different locations in the center of the Iberian Peninsula for three consecutive years (2007-2009), on which the aforementioned analyzes were conducted.*

Despite the large natural variability detected, this plant stood out as a good source of fiber (3.5 to 4.7 g/100 g), iron (0.20 to 0.92 mg/100 g) and zinc (0.03 to 1.67 mg/100 g), compared to other species of the same genus, as well as due to its low energy value (59-97 Kcal/100 g). Also wild leek bulbs showed a high proportion of polyunsaturated fatty acids, being linoleic acid the major one (53% of total fatty acids). Values were balanced in terms of the presence of hydrophilic and lipophilic bioactive compounds in this plant. The bioactivity of this bulb was better characterized by reducing power assay (correlated with tocopherols) and TBARS (correlated with total phenolic compounds).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0417

Primera aproximación de la caracterización de compuestos funcionales en diferentes variedades de clementinas

Laura Cebadera Miranda¹, Patricia Morales², Virginia Fernández-Ruiz³, M^a De Cortes Sánchez Mata⁴, Ángel Del Pino⁵,

¹FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ²FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ³FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ⁴FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM) DPTO. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. PZA RAMÓN Y CAJAL, S/N. E-28040 MADRID, SPAIN, ⁵ANECOOP, S. COOP. C/ MONFORTE, 1 ENTRESUELO, 46010 VALENCIA, et al.

La importancia del consumo de cítricos para la salud es debida fundamentalmente la presencia de distintos compuestos bioactivos como la vitamina C y la fibra. Dentro de los cítricos, las clementinas destacan por su agradable sabor debido a un adecuado equilibrio entre azúcares solubles y ácidos orgánicos. El presente trabajo, como parte del programa de caracterización nutricional y genética de clementinas, plantea una primera aproximación al conocimiento del contenido en compuestos bioactivos responsables de la funcionalidad fisiológica y organoléptica de 3 variedades de clementinas (Basol, Clemenrubí y Clemensoon), en dos estadios de maduración diferente, recolectadas durante la campaña de otoño-invierno 2012. Se ha determinado el contenido de vitamina C (ácido ascórbico y dehidroascórbico) y otros ácidos orgánicos por HPLC-UV, así como los contenidos de azúcares solubles (fructosa, glucosa y sacarosa) por HPLC-RI y fibra (soluble e insoluble, m. AOAC).

Las clementinas destacan por ser una buena fuente de fibra (4,65 g/100g, principalmente fibra soluble), ya que el consumo de 100g permite cubrir el 15% de la cantidad diaria recomendada para niños (10 a 20 g por día en niños de corta edad, <10 a 12 años), y algo inferior para los adultos (16 a 29 g por día). Las clementinas estudiadas destacan por presentar un elevado contenido de vitamina C (94,70 a 101,015 mg/100g) principalmente en forma de AA, con mayor potencial antioxidante (alrededor de un 97% del total), que permite cubrir las necesidades diarias de vitamina C de un adulto (60-90 mg) con la ingesta de 100 g de producto. Respecto a los compuestos responsables de las propiedades organolépticas (ratio dulzor/acidez), la sacarosa fue el azúcar soluble mayoritario (2,60 a 5,44 mg/100g, 64% del total de azúcares solubles), y el ácido cítrico fue el principal ácido orgánico (498 – 580 mg/100g), seguido por el isocítrico (124 – 142 mg/100g), succínico (127 – 186 mg/100g), oxálico (45 – 48 mg/100g) y málico (35 – 47 mg/100g) entre otros. Se observó que la maduración induce un aumento del contenido de vitamina C (especialmente AA) y de azúcares solubles (principalmente sacarosa), y una disminución del contenido de ácido cítrico en todas las muestras estudiadas.

First approach to the functional compounds characterization of in different varieties of clementines

Citrus fruits are important tools in health promotion mainly due the presence of various bioactive compounds such as vitamin C (mainly ascorbic acid, AA) and fiber (especially soluble fiber). Within citrus fruits, clementines stand out for its pleasant taste due to a proper balance between soluble sugars and organic acids. In the present work, as a part of a nutritional and genetic characterization program of clementines, a first approach to characterize the content of bioactive compounds responsible for sensory and physiological functionality of 3 varieties of clementines (Basol, Clemenrubí and Clemensoon), in two stages of maturation collected during the autumn-winter season 2012 have been performed. In this sense, the content of vitamin C (ascorbic acid and dehydroascorbic) and other organic acids by HPLC-UV, soluble sugars (fructose, glucose and sucrose) by HPLC-RI and fiber (soluble and insoluble) by AOAC method has been evaluated. Clementine varieties considered in this study are a good source of fiber (4.65 g/100g, mainly soluble fiber), since the consumption of 100g covered 15% of the recommended daily allowance for children (10-20 g per day in children under 10-12 years), and somewhat lower for adults (16-29 g per day in adults). The nutritional importance of clementines is mainly due to its high content of vitamins as vitamin C (94.70 to 101.015 mg/100g) mainly in the AA form, with antioxidant potential (around 97% of total), covering the recommended daily intake of vitamin C for an adult (60-90 mg AA) with the intake of 100 g. Regarding the compounds responsible for the organoleptic properties (balance sweetness / acid), sucrose was the major soluble sugar in all samples tested (2.60 to 5.44 mg/100 g, 64% of total soluble sugars), and citric acid was the main organic acid (498 to 580 mg/100g, Rubi and Basol respectively) followed by the isocitric (124 to 142 mg/100g), succinic (127 to 186 mg/100g), oxalic acid (45 to 48 mg/100g) and malic 35 to 47 mg/100g) between others. In relation to the influence of ripening stage, clementines showed an increase in vitamin C content (especially AA) and soluble sugars (mostly as sucrose), whereas citric acid content reduced throughout ripening process.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0475

Bimi®, un nuevo híbrido de brócoli, con elevado valor nutritivo

Ginés Benito Martínez Hernández¹, Perla A. Gómez Di Marco², Javier Navarro Rico³, Javier Bernabeu⁴,
Francisco Artés Hernández⁵,

¹GRUPO DE POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS, ESCUELA TÉCNICA-SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA) PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203 CARTAGENA (ESPAÑA), ²INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA) CAMPUS MURALLA DEL MAR, 30202 CARTAGENA (ESPAÑA), ³GRUPO DE POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS, ESCUELA TÉCNICA-SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA) PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203 CARTAGENA (ESPAÑA), ⁴SAKATA SEED IBÉRICA S.L.U. PLAZA POETA VICENTE GAOS, 46021 VALENCIA (ESPAÑA), ⁵GRUPO DE POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS, ESCUELA TÉCNICA-SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA) PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203 CARTAGENA (ESPAÑA), et al.

Una dieta equilibrada que proporcione una adecuada nutrición es un factor muy importante para el desarrollo y mantenimiento de una buena salud durante la vida humana. El brócoli es una Brassica con acreditadas y numerosas propiedades beneficiosas para la salud. Bimi® (Brassica oleracea Itálica x Alboglabra) es un híbrido natural entre el kailan (o brócoli chino) y el brócoli convencional, que tiene un sabor y aromas más agradables que el brócoli convencional. En este trabajo se estudia el contenido en proteínas, fibra dietética y minerales del Bimi® y se comparan con las del brócoli convencional Parthenon. En general, los floretes mostraron mayor contenido de fibra dietética que los tallos en ambos cvs. Los floretes de Bimi® registraron 2,2 veces mayor contenido de proteínas totales que los floretes de Parthenon, así como mayores niveles de S, Ca, Mg, Fe, Sr, Mn, Zn y Cu. En conclusión, los floretes de Bimi® mostraron, en general y en base a los compuestos nutricionales analizados, mejores propiedades saludables que las del brócoli convencional Parthenon.

Bimi®, a new broccoli hybrid, with high nutritional value

Diet and nutrition are very important factors in promoting and keeping good health throughout the entire human life. Broccoli is a Brassica that has shown numerous biocompounds with well-known health-promoting properties. Bimi® (Brassica oleracea Italica x Alboglabra) is a natural hybrid between kailan (Chinese broccoli) and conventional broccoli. This new vegetable has remarkable more pleasant and mild flavour and taste than conventional broccoli cvs. The proteins, dietary fiber and minerals content of Bimi® were studied and compared to those of the conventional broccoli cv. 'Parthenon'. Commonly, florets showed higher dietary fiber content than stems for both selected cvs. Compared to those of conventional 'Parthenon' cv. florets, in Bimi® florets 2.2-fold higher total protein content and higher amounts of S, Ca, Mg, Fe, Sr, Mn, Zn and Cu were found. As main conclusion, Bimi® florets generally showed healthier properties based on the analysed nutritional compounds, compared to those of cv. Parthenon.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0508

SECAGEM DE FARINHA DE SEMENTES RESIDUAIS DE ABÓBORA

Alexandre José De Melo Queiroz¹, Rossana Maria Feitosa De Figueirêdo², Adelino De Melo Guimarães Diógenes³

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, ³INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Tendo em vista a disseminação do consumo da polpa da abóbora, suas sementes tem merecido menor atenção, sendo muitas vezes descartadas como resíduo. Sementes de abóbora podem ser consumidas inteiras torradas, usadas na produção de óleo e como ingrediente culinário, sendo, além de saborosas, ricas em nutrientes como proteínas, carboidratos e minerais, particularmente ferro, tornando-a indicada para o enriquecimento de alimentos. O processamento industrial da abóbora deve considerar seu aproveitamento integral, incluindo as sementes, que podem ser absorvidas pelo mercado na forma de farinha, e assim incorporadas às farinhas de panificação em proporções convenientes. Neste trabalho estudou-se a secagem de farinha de sementes da abóbora *Cucurbita moschata* nas temperaturas de 40, 50, 60, 70 e 80 °C. Os dados de secagem foram ajustados pelos modelos Difusional, Exponencial Dois Termos, Henderson & Pabis, Logarítmico e Page. O tempo de secagem variou entre 8 horas (80 °C) e 11 horas (40 °C). Todos os modelos representaram satisfatoriamente o comportamento da secagem, com coeficientes de determinação (R²) acima de 0,99 e desvios quadráticos médios abaixo de 0,0096.

DRYING OF FLOUR OF RESIDUAL PUMPKIN SEEDS

*Considering the spread consumption pulp pumpkin, seeds has received less attention and often discarded as residue. Pumpkin seeds can be consumed roasted whole, used in production of oil and as an cooking ingredient, and in addition to flavoursome, rich in nutrients such as proteins, carbohydrates and minerals, especially iron, making it suitable for food fortification. The industrial pumpkin processing should consider their full use, including seeds, which can be absorbed by the market in the form of flour, and so incorporated into bakery flour in convenient proportions. In this work was studied the drying of flour of pumpkin *Cucurbita moschata* seeds at 40, 50, 60, 70 and 80 °C. The drying data were fitted by diffusion, Exponential Two Terms, Henderson & Pabis, Logarithmic and Page models. The drying time was between 8 hours (80 °C) and 11 hours (40 °C). All models accounted satisfactorily the drying behavior, with determination coefficients (R²) above 0.99 and mean square deviations below 0.0096.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C06

Diagnóstico da cadeia produtiva do morango dos agricultores familiares do Distrito Federal

Kever Bruno Paradelo Gomes¹, Gabriel Henrique Horta Oliveira², Josué Pires Carvalho³, David Frederik Da Silva Cavalcante⁴, Markus Emílio Villa-Real⁵,

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA CAMPUS GAMA SETOR DE MULTIPLAS ATIVIDADES DF-480, GAMA, BRASÍLIA - DISTRITO FEDERAL, ²INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA CAMPUS GAMA SETOR DE MULTIPLAS ATIVIDADES DF-480, GAMA, BRASÍLIA - DISTRITO FEDERAL, ³INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA CAMPUS GAMA SETOR DE MULTIPLAS ATIVIDADES DF-480, GAMA, BRASÍLIA - DISTRITO FEDERAL, ⁴INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA CAMPUS GAMA SETOR DE MULTIPLAS ATIVIDADES DF-480, GAMA, BRASÍLIA - DISTRITO FEDERAL, ⁵INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA CAMPUS GAMA SETOR DE MULTIPLAS ATIVIDADES DF-480, GAMA, BRASÍLIA - DISTRITO FEDERAL, et al.

O setor agrícola experimentou enormes avanços tecnológicos nos últimos anos. Dentre as diferentes culturas do Distrito Federal em que esse processo está em andamento, a cultura do morango vem se destacando devido ao seu potencial econômico e capacidade em fixar o trabalhador no setor rural. O presente trabalho teve como objetivo geral diagnosticar a cadeia produtiva do morango no Distrito Federal de modo a viabilizar a implantação de técnicas de gestão adaptadas à realidade de cada agricultor familiar. Inicialmente foi realizado contato com a Empresa de Assistência Técnica Local, objetivando caracterização inicial do perfil dos produtores rurais, mapeamento das unidades de produção e maior aceitabilidade dos produtores durante a visita dos pesquisadores e alunos. A visita foi realizada na zona rural de Brazlândia - DF, em unidades de produção do tipo empresa familiar. Foi elaborado e aplicado questionário destinado à coleta de informações para diagnosticar o perfil socioeconômico das famílias rurais, perfazendo um total de 16 entrevistas das 25 unidades de produção local. Constatou-se que os principais fatores críticos para o desempenho da cadeia produtiva do morango são a falta de mão de obra e inexistência de produção de mudas no local. Foi observado ainda que a falta de uma cooperativa inibe a comercialização dos produtores que, devido às dificuldades de logística, acabam por vender seu produto a atravessadores, fato este que acarreta na perda de poder aquisitivo dos produtores e aumento do custo do produto para o consumidor final.

Diagnosis of the productive chain of family farmers Federal District

The agricultural sector has experienced enormous technological advances in recent years. Among the different cultures of the Federal District in which this process is underway, the strawberry crop has been highlighted due to its economic potential and ability to fix the worker in the rural sector. The present work had the goal to diagnosticate the productive chain of strawberries at Distrito Federal state, in order to possibilite the implantation of management techniques adapted to the reality of each familiar agricultor. Initially, the "Empresa de Assistência Técnica Local" company was contacted with the objective to characterize the rural producers profile, to map the production sites and to acquire higher acceptability by the producers during the visitation of researchers and students. Visits were made at the rural site of Brazlândia city. A questionnaire was elaborated and applied during visits in order to acquire more data regarding socioeconomic profile of rural families. A total of 16 interviews from 25 local production sites were performed. It was verified that the main critical factors of the strawberry productive chain performance were lack of workers and inexistence of seedling nearby. In addition, the lack of a co-operative company hinder the commercialization, leading the producers to sell their products to intermediary due to logistic difficulties. This trend leads to loss of producers purchasing power and cost increase for final consumers.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0135

Characterization of garlic-associated bacteria and their role in with garlic clove rot during storage

Laura Gálvez Patón¹, Irene García Mazarío², Marta García Díaz³, Miguel Jurado García-Posada⁴, Concepción Iglesias González⁵,

¹(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T. AGRÍCOLA. PRODUCCIÓN VEGETAL: BAOTÁNICA Y PROTECCIÓN VEGETAL AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., ²(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T.AGRÍCOLA. AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., ³(2) PLANT GENETIC RESOURCES CENTER. INIA AUTOVÍA DE ARAGÓN KM 36, (28800- ALCALÁ DE HENARES), MADRID, SPAIN., ⁴(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T. AGRÍCOLA. AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., ⁵(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T. AGRÍCOLA. PRODUCCIÓN VEGETAL: BAOTÁNICA Y PROTECCIÓN VEGETAL AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., et al.

Characterization of garlic-associated bacteria and their role in with garlic clove rot during storage

*Ciertas enfermedades que afectan al cultivo del ajo pueden llegar a ocasionar importantes pérdidas en la producción, tal es el caso de la podredumbre del diente causada por *Fusarium proliferatum* (Matsushima) Nirenberg (Dugan et al., 2007). Los síntomas característicos observados en los ajos almacenados afectados por la patología son manchas deprimidas de color blanquecino con halo necrótico que pueden llegar a cubrir por completo el diente.*

*Aunque *F. proliferatum* haya sido citado como el principal agente causal de esta patología en España (Palmero et al., 2010, 2011; Basallote et al., 2011; García et al., 2011), otros microorganismos, como algunas bacterias, podrían estar implicadas en la podredumbre del diente.*

La correcta determinación taxonómica de los microorganismos implicados es indispensable para poder abordar su control de manera efectiva. Por ello, el objetivo principal de este trabajo es la identificación de bacterias fitopatógenas asociadas a la podredumbre del ajo durante su almacenamiento. Para ello se ha analizado la microbiota bacteriana de diferentes lotes de ajos procedentes de las tres comarcas ajeras de mayor producción (Castilla La-Mancha, Andalucía y Castilla León). Para el aislamiento se han utilizado diferentes medios de cultivo y las cepas seleccionadas fueron posteriormente identificadas por métodos moleculares mediante la secuenciación del ADNr 16S.

El potencial patógeno de las cepas se evaluó mediante diferentes pruebas de patogenicidad. Las inoculaciones se realizaron sobre dientes de ajo sanos (podredumbre durante el almacenamiento) y en plantas de dos semanas de edad (infecciones durante el cultivo en campo). La inoculación de las plantas se realizó con dos cultivares de ajo diferentes para evaluar las posibles diferencias en la respuesta varietal. Los dientes y raíces de plantas de ajo de dos semanas de crecimiento (12 plantas/cepa) se sumergieron en las suspensiones bacterianas correspondientes durante 24 h antes de su siembra en macetas que contenían suelo previamente inoculado con la misma cepa. Las plantas se mantuvieron en un invernadero de temperatura y luz controladas (12 h/12 h de luz/oscuridad; 25/21 °C). Todos los tratamientos fueron replicados. Después de tres semanas en el invernadero, los síntomas se clasificaron en cinco clases siguiendo el método de Stankovick et al. (2007).

*Los resultados experimentales han permitido caracterizar por primera vez la microbiota bacteriana asociada al cultivo del ajo e identificar una nueva especie patógena del género *Erwinia* asociada a la podredumbre del ajo durante el almacenamiento.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0144

Flavonóides em cebolas regionais portuguesas da Póvoa de Varzim: variações interanuais

Ana Sofia Rodrigues¹, Jesus Simal-Gandara², Domingos Almeida³

¹INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA-CIÊNCIAS AGRONÓMICAS E VETERINÁRIAS REFOIOS DO LIMA,

²UNIVERSIDAD DE VIGO- F. CIENCIAS DE OURENSE QUIMICA ANALITICA E ALIMENTARIA E-32004 OURENSE, ³UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE CIÊNCIAS RUA DO CAMPO ALEGRE, 823, 4150-180 PORTO, PORTUGAL

A cebola é considerada uma das mais importantes fontes alimentares de flavonóides. Nos bolbos ocorrem essencialmente flavonóis e antocianinas. Apesar das variações na composição em flavonóides estarem principalmente associadas a factores genéticos, os estímulos externos podem modular a síntese/degradação e portanto alterar a composição nas plantas. Pode-se verificar uma reacção distinta entre cvs. a estes estímulos externos sendo assim o factor genético determinante na resposta. O local de produção e as condições ambientais associadas são determinantes no teor em flavonóides na cebola.

O presente estudo centrou-se na análise de duas cvs. regionais de cebola (*Allium cepa* L. grupo Cepa), a 'Branca da Póvoa' e a 'Vermelha da Póvoa'.

Os dados climáticos utilizados, para analisar o efeito das variações das condições meteorológicas interanuais (5 anos sucessivos) na composição das cebolas, foram obtidos a partir de uma estação do Instituto Nacional de Meteorologia de Portugal, situada nas proximidades do local de produção (Precipitação-P, Temperatura Média do Ar-T, Temperatura Média do Solo (10 cm)- TS10, Humidade Relativa Média-HR, Radiação Global Total -RG e Teor Médio de Água no Solo -AS, para o período de Março-Julho). Os flavonóides variaram significativamente nos cinco anos sucessivos de produção, tendo-se obtido os valores mais elevados nos anos com as estações de crescimento mais quentes e secas e com o maior índice de RG. O ano em que as duas cvs. apresentaram os valores mais baixos de flavonóides foi o ano com as menores T e TS10 e maior percentagem de AS e HR. Os resultados apresentados mostram que os factores genéticos e meteorológicos, particularmente a radiação e relação com disponibilidade de água e temperatura, têm uma profunda influência no conteúdo em flavonóides nos bolbos de cebola.

Flavonoids in portuguese onion landraces-Póvoa do Varzim: interannual variations

Onions are considered one of the most important dietary sources of flavonoids. In onion bulbs, occur mainly flavonols and anthocyanins. Despite variations in the composition of flavonoids are primarily associated with genetic factors, external stimuli may modulate the synthesis / degradation and thus alter the composition in plants. There may be a distinct reaction between cv. in response to these external stimuli and thus the genetic factor is determinant. The local production and environmental conditions are critical factors associated with the content in flavonoids in onions.

*This study focused on the analysis of two regional onion cvs. (*Allium cepa* L. Cepa), the white 'Branca da Póvoa' and the red 'Vermelha da Póvoa'.*

The climate data used to analyze the effect of interannual variations of weather (5 consecutive years) in the composition of onions were obtained from a station of the National Institute of Meteorology of Portugal, located near the production site (Precipitation-P, Average Air temperature-T, Average Soil Temperature (10 cm)- ST10, Average Relative Humidity-RH, Total Global Radiation-GR, Average Soil Water Content -SW, for the period March-July). Flavonoids varied significantly over the 5 successive years of production, with higher values in years with warmer and drier growing seasons and with the highest rate of GR. The year in which the two cvs. showed the lowest flavonoids values was the year with the lowest T and TS10 and higher percentage of SW and RH. These results show that genetic factors and weather, particularly with respect to radiation and water availability and temperature have a profound influence on the content in flavonoids of onion bulbs.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0246

Influencia del enriquecimiento carbónico y la salinidad sobre la producción de tomate cv. Delizia (híbrido RAF)

Pilar Lorenzo Mínguez¹, M^a Jesús Sánchez González², M. Cruz Sánchez-Guerrero Cantó³, Evangelina Medrano Cortés⁴, M. José Cabezas González⁵

¹IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ²IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ³IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ⁴IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ⁵IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA

La obtención de frutos de calidad organoléptica diferenciada requiere un manejo preciso del cultivo y condiciones de moderado estrés salino y térmico (bajas temperaturas) que al mismo tiempo limitan la productividad. El control del clima en invernadero permite modular el efecto de la salinidad sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo, por otra parte, diversos estudios sobre aplicación de CO₂ en la atmósfera del invernadero mediterráneo han mostrado incrementos productivos entre el 15 y el 20 % en diferentes especies hortícolas. El objetivo de este estudio es evaluar la influencia del enriquecimiento carbónico en un cultivo de tomate híbrido tipo RAF en sustrato y analizar si el aporte de CO₂ al invernadero atenúa el efecto tóxico de la salinidad sobre la producción de fruto. El experimento se llevó a cabo en dos invernaderos iguales ubicados en el Centro IFAPA La Mojonera en Almería dotados con instalaciones y equipos para el control automático del clima y de la fertirrigación, uno de ellos disponía de una instalación para la aplicación de dióxido de carbono. Las consignas de control de la concentración de CO₂ siguieron una estrategia vinculada a la ventilación. Se ha evaluado comparativamente la producción y la eficiencia en el uso del agua en el invernadero con enriquecimiento carbónico (C) y en el de referencia (T); en ambos invernaderos, se han aplicado dos disoluciones nutritivas de diferente conductividad eléctrica (CE) 4 y 7 dS m⁻¹. Los resultados indican que el aporte de CO₂ en el invernadero C evitó el agotamiento del 25% observado en el invernadero de referencia. El enriquecimiento carbónico incrementó la producción comercial de fruto, el aumento fue del 19% cuando se aplicó la disolución nutritiva de mayor potencial osmótico (7 dS m⁻¹) y permitió mitigar el efecto nocivo de la salinidad, en parte, debido a su efecto positivo sobre el número de frutos. La aplicación de CO₂ redujo la absorción hídrica del cultivo y aumentó la eficiencia en el uso del agua en torno al 26%. Estos resultados preliminares muestran especial interés cuando se trata de variedades apreciadas por su calidad y por tanto valoradas por el mercado.

Influence of carbon dioxide enrichment and salinity on tomato cv. Delizia: Preliminary results on yield and water use efficiency

High sensorial quality of tomato fruits requires a precise crop management as well as conditions of moderate salinity and thermal stress (low temperature) which in turn limit productivity. Greenhouse climate control modulates the negative effect of salinity on the growth and development of the crops. On the other hand, studies on CO₂ application in the Mediterranean greenhouses have shown increases in yields between 15 and 20% for different horticultural species. The aim of this study is to evaluate the influence of carbon dioxide enrichment in a tomato crop grown in substrate and analyze its incidence on the toxic effect of salinity on fruit yield. The experiment was conducted in two similar greenhouses located at the IFAPA La Mojonera Institute and equipped for the automatic control of climate and fertigation. A greenhouse was implemented to provide CO₂ enrichment and the set-points established to control the concentration were defined to follow a strategy linked to the ventilation. Commercial yield and water use efficiency in greenhouses C (carbon dioxide enrichment) and T (reference) have been evaluated, applying in both two nutrient solutions of different electrical conductivity (EC) 4 and 7 dS m⁻¹. The results indicate that the supply of CO₂ in greenhouse C avoided the 25% depletion observed in the reference greenhouse. Carbon dioxide enrichment increased commercial yield (19%) when the nutrient solution of higher osmotic potential (7 dS m⁻¹) was applied and it allowed for a decrease of the adverse effect of salinity, partly for its positive effect on the number of fruits. The application of CO₂ reduced water absorption and increased water use efficiency around 26%. These preliminary results show special interest when the variety is appreciated for its quality and therefore economically valued by the market.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0261

Respuesta del cultivo de pepino en sustrato a la relación N:K en términos de bioproductividad y eficiencia.

Evangelina Medrano¹, Pilar Lorenzo², M^a Cruz Sánchez-Guerrero³, M^a Luisa García⁴, Iban Caparrós⁵,

¹CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ²CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ³CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ⁴CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ⁵CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, et al.

En este trabajo se ha evaluado el efecto de la relación N:K (expresada en mmol L⁻¹) en la solución nutritiva aportada sobre la absorción de nutrientes y la bioproductividad del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) cv. Borja en sustrato bajo invernadero. La variación en la relación N:K se estableció cuando el cultivo ya había alcanzado un desarrollo vegetativo adecuado con un índice de área foliar (LAI) de 3,5 y coincidiendo con el inicio de recolección. Por tanto, hasta los 52 días desde la siembra, la relación N:K en la solución nutritiva aportada fue 15:8 y a partir de entonces y hasta el final del ciclo de cultivo se establecieron cuatro relaciones diferentes: 14:8, 10:8, 7:8 y 10:6.

Se obtuvieron diferencias significativas tanto en la producción de fruto como en la producción total de materia seca y fresca. Las relaciones N:K 10:8 y 7:8 proporcionaron una mayor producción de fruto frente a las relaciones 14:8 y 10:6. A medida que se redujo el aporte de N y K aumentó la eficiencia del uso de dichos nutrientes en términos de producción de fruto. La relación N:K 10:8 propició una mayor producción de materia seca y materia fresca total. La concentración de absorción de N (mmol de N absorbidos por L de agua consumida) no se vio afectada cuando el aporte de N se redujo de 14 a 10 mmol L⁻¹ y fue menor cuando se redujo dicho aporte a 7 mmol L⁻¹. La concentración de absorción de K (mmol L⁻¹) se redujo de 6,5 a 5,6 al reducir el aporte de 8 a 6 mmol L⁻¹. Estos resultados indican que la reducción de N en la fase generativa del cultivo favorece la producción de fruto. En cambio la reducción en el aporte de K afecta de forma negativa a la producción de fruto. La relación N:K 7:8 se presentó como la más eficiente en el uso de N y puede ser una buena estrategia que contribuya a la reducción del uso de N y a su pérdida por lixiviación.

Substrate Cucumber Crop Bioproductivity and Efficiency Response to the N:K Ratio

*In the present work, the effect of the N:K ration (expressed in mmol L⁻¹) in the nutrient solution supplied on the nutrients absorption and bioproductivity of a cucumber (*Cucumis sativus*) crop cv. Borja grown in perlite in a greenhouse has been evaluated. The modification of the N:K ratio was performed when the crop had already reached a vegetative development with a LAI of 3.5, coinciding with the initiation of the harvest. Therefore, until 52 days after sowing, the N:K ratio in the supplied nutrient solution was 15:8 and from there on until the end of the crop cycle four different ratios were established: 14:8, 10:8, 7:8 and 10:6.*

Statistically significant differences were obtained both in fruit yield as well as in total fresh and dry matter production. The 10:8 and 7:8 N:K ratios provided a higher fruit production than the 14:8 and 10:6 ratios. As the N and K supply were decreased the use efficiency of these nutrients increased in terms of fruit production. The 10:8 N:K ratio contributed to a higher total dry and fresh matter production. The N absorption concentration (mmol of N absorbed per L of water consumed) was not affected when the N supply decreased from 14 to 10 mmol L⁻¹ and was lower when supply was decreased to 7 mmol L⁻¹. The K absorption concentration (mmol L⁻¹) was decreased from 6.5 to 5.6 as the supply was decreased from 8 to 6 mmol L⁻¹. These results indicate that the N reduction in the generative stage of the crop favours the fruit production. On the other hand, the reduction in the supply of K negatively affects the fruit production. The 7:8 N:K ration proved to be the most efficient in terms of N use and could be a good strategy contributing to a reduction in the use of N and its loss by lixiviation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0262

La fresa como cultivo alternativo en la provincia de Almería

Evangelina Medrano¹, Francisco J. Alonso², M. Cruz Sánchez-Guerrero³, Pilar Lorenzo⁴, Antonio Marhuenda⁵,

¹IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ²IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ³IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO SAN NICOLÁS, 1.

04745 LA MOJONERA. ALMERÍA, ⁴IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO SAN NICOLÁS, 1. 04745 LA MOJONERA. ALMERÍA,

⁵PRIMAFLOR LA ESTACIÓN 2, 04640 ALMERÍA, et al.

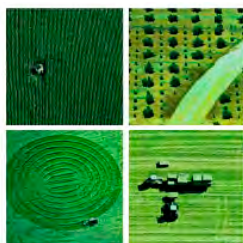
La demanda por parte de los consumidores de fresa ha ido en aumento en las últimas décadas, en parte, debido a que es un fruto atractivo por sus características organolépticas y saludables y por su alto contenido en vitamina C. En la actualidad el 90% del cultivo de fresa en España se produce en la provincia de Huelva, su implantación en la provincia de Almería supone cubrir épocas de producción extratempranas que en la actualidad se está empezando a cubrir por terceros países con condiciones climáticas similares (baja humedad relativa y alta radiación solar). Por lo que se plantea la posibilidad de adoptar este cultivo como alternativa a los tradicionales del litoral mediterráneo andaluz.

En este trabajo se ha evaluado el efecto sobre la precocidad del cultivo de fresa cv 'Festival' mediante el adelanto en la fecha de plantación. Por otra parte se ha evaluado la producción y calidad de tres variedades de fresa: 'Festival', 'El Dorado' y 'Magdalena' como posibles candidatas a su implantación en el litoral mediterráneo andaluz. Los resultados han mostrado que el adelanto de una semana en la fecha de plantación de la variedad 'Festival' supone un incremento en la precocidad de 15 días, pasando la entrada en producción del 18 de diciembre al 3 de diciembre. Las variedades 'Festival' y 'El Dorado' fueron más productivas (6,8 y 6,4 kg m⁻² respectivamente) que 'Magdalena' (5,9 kg m⁻²). En cuanto a calidad de fruto la variedad 'Magdalena' presentó más °Brix y menos acidez que las otras dos variedades. Los resultados obtenidos indican la posibilidad de considerar el cultivo de fresa como una alternativa a los tradicionales de la zona de cultivo protegido en el litoral mediterráneo andaluz.

Strawberry as an Alternative Crop for the province of Almería

Consumer's demand for strawberry has increased during the last decades, partly because it is a very attractive fruit from an organoleptic and health point of view, with high C vitamin content. Nowadays, 90% of the strawberry production in Spain is located in the province of Huelva; their implantation in Almería involves covering extra-early production periods that are starting to be covered by third countries with similar climate conditions to Almería (low relative humidity and high solar radiation). Therefore, the possibility of adopting this crop as an alternative to the traditional crops of the Andalusia coastal areas is proposed.

In this work, the effect on precocity of a strawberry cv "Festival" crop by means of advancing the planting date has been evaluated. Besides, the yield and quality of other three strawberry cultivars ("Festival", "El Dorado" and "Magdalena") has also been studied, to assess their potential as possible candidates for their implantation in the Andalusia coastal areas. Results have shown that the advance of a week in the transplant date of the "Festival" variety involves an increase in precocity of 15 days, advancing the first harvest from December 18th to December 3rd. "Festival" and "El Dorado" were more productive (6.8 and 6.4 kg m⁻² respectively) than "Magdalena" (5.9 kg m⁻²). Regarding fruit quality "Magdalena" had more °Brix and lower acidity than the other two varieties. The results obtained indicate the possibility of considering strawberry as an alternative to the traditional protected crops of the Andalusia coastal areas.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0301

Cobertura de solo e épocas de plantio na produção de alface americana em cultivo orgânico

Pablo Forlan Vargaqs¹, Marcio Antonio Pimenta De Andrade², Bruno Santos Simão³

¹UNIV ESTADUAL PAULISTA HORTICULTURE STREET NELLSON BRIHI BADUR, 430, REGISTRO, SÃO PAULO, BRAZIL, ZIP CODE 11.900-000,

²FUNDAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE PASSOS FAZENDA DE ENSINO, PESQUISA E PRODUÇÃO STREET JUCA STOCKLER, 1130 - PASSOS/MG,

³FUNDAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE PASSOS FAZENDA DE ENSINO, PESQUISA E PRODUÇÃO STREET JUCA STOCKLER, 1130 - PASSOS/MG

No Brasil a alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa de maior importância econômica. Dentre os grupos desta hortaliça, a do tipo americana vem se destacando por ocupar espaço cada vez mais expressivo junto ao mercado consumidor, principalmente nas redes "fast food". Com um mercado competitivo, os produtores buscam técnicas que propiciem a produção e comercialização diferenciada, através de um produto com boa aparência e qualidade. Assim, existe grande potencial de mercado entre os produtos orgânicos, visto que essa hortaliça também apresenta crescente aceitação no mercado in natura, sendo consumida preferencialmente crua, na forma de salada. A utilização de cobertura de solo vem se destacando na cultura da alface pelas vantagens que traz ao cultivo, principalmente por contribuir na manutenção da umidade e da temperatura. Porém, poucas informações sobre a influência de diferentes tipos de coberturas no cultivo orgânico da alface americana. Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o cultivo orgânico da alface americana em diferentes tipos de cobertura de solo em épocas de estabelecimento. O experimento foi instalado na Universidade do Estado de Minas Gerais/Fundação de Ensino Superior de Passos (20°43'13" Sul, 46°36'36" Oeste). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, para cada época de plantio, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram nas coberturas de solo: plástico preto, plástico dupla face (preto na parte inferior e branca na parte superior), casca de café, palha de arroz, serragem, capim napier picado, agrotêxtil branco, além de um tratamento controle (sem cobertura). As épocas de estabelecimento foram: 1 de junho e 13 de julho de 2009. A cultivar utilizado foi Lucy Brown. A colheita foi realizada quando as plantas atingiram o desenvolvimento vegetativo máximo, sendo avaliadas: diâmetro de cabeça, altura de plantas (maior folha estendida), massa fresca total, massa fresca comercial e índice de produção comercial. Com os dados médio de cada caráter, aplicou-se o teste F e comparações pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. Para complementar o estudo, realizou-se análise conjunta dos experimentos, para identificar uma possível interação entre os fatores estudados (cobertura de solo e épocas). As coberturas de solo plástico preto, dupla face, casca de café, palha de arroz, serragem e capim napier picado proporcionaram maiores produções e o estabelecimento em 1 de junho proporcionou melhor desempenho agrônômico da alface americana.

Soil cover and planting seasons in iceberg lettuce grow under organic farming

*In Brazil, the lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a leafy vegetable of greatest economic importance. Among the varieties of this vegetable, the iceberg has been highlighting as it gets an expressive position in the consumer market, mainly for fast food chains. As the competitive market grows, the producers search for techniques that promote a differentiated production and trading process through the good appearance and quality of their products. In this way, the organic products have a great potential as the lettuce has an increasing acceptance in the in natura market, being consumed raw in salad. The soil cover has increasingly been used in lettuce growing as it brings some advantages to the cultivation as humidity and temperature maintenance. However, there is little information about the changes made by different soil cover types over the organic lettuce grow. Therefore, the actual research has as goal to evaluate different types of soil cover in different planting seasons. The trial has been performed at University of Minas Gerais State/ Foundation of Higher Education in Passos (20° 43' 13" South, 46° 36' 36" West). The experimental design was randomized blocks for each planting season, with four replications. The treatments were based in the soil covers of: black plastic, double sided plastic (black bottom and white top), coffee rusk, rice straw, sawdust, chopped napier grass, white fabric, and a control (without soil cover). The planting season were: June 1st and July 13th, 2009 and the used cultivar was Lucy Brown. The lettuce harvesting was performed when the plants reached the maximum plant growth and the evaluated factors were head diameter, plant height (biggest leaf length), total and marketable fresh mass and commercial production index. By the means of each evaluated factor, the F test was applied and comparisons made by Tukey test at 5% probability. An additional study was the joint analysis, which was performed to identify the possible interaction among the studied factors (soil cover and planting season). The covers of black and double sided plastic, coffee rusk, rice straw, sawdust and chopped napier grass increased the lettuce production and the planting season of June 1st improved the agronomic development of the iceberg lettuce.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0348

Chemical characterization of *Eryngium foetidum* L. leaves in relation to the pruning of floral stalks and harvest time

Rene Arnoux Da Silva Campos¹, Giuseppina Pace Pereira Lima², Santino Seabra Júnior³, Lin Chau Ming⁴,
Fabio Vianello⁵

¹UNEMAT, ²UNESP, ³UNEMAT, ⁴UNESP, ⁵UNIPD

Chemical characterization of *Eryngium foetidum* L. leaves in relation to the pruning of floral stalks and harvest time

Eryngium foetidum L. is an aromatic vegetable used as seasoning and medicinal plant, in the treatment of fever, colds, pains and other diseases, being a source of flavonoids, saponins and essential oil. It has an anti-inflammatory and analgesic activity, confirming the indications for traditional use. The pruning of floral stalks is recommended to increase the productivity of the herb, though it is unclear whether this practice may affect leaf quality. As well, information about the optimal time for harvest is not available. The present study was aimed to evaluate the quality of *E. foetidum* leaves in relation to the pruning of floral stalks and harvesting time. The study was carried out in Botucatu-SP, Brazil, following a randomly block design, in factorial scheme (2x5). Intact plants (T1) and plants with floral stalks pruned weekly (T2) were grown in greenhouse and harvested in 5 different times (at 30th, 60th, 90th, 120th and 150th days after transplanting), totaling 10 treatments. Chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, anthocyanins, flavonoids, total polyphenols and the enzymes activity of peroxidase and polyphenoloxidase were evaluated. The leaves collected at 60th days showed the highest amounts of chlorophyll a, chlorophyll b and carotenoids, where the amount of anthocyanins in leaves did not vary among harvesting times. Leaves collected at 30 days showed the highest amounts of total polyphenols and flavonoids. The enzymes peroxidase and polyphenoloxidase showed the lowest activity at 60 days after transplanting. An increasing in the activity of these enzymes, starting from 90 days after transplanting, was observed. The pruning of floral stalks does not affect the amount of chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, anthocyanins, flavonoids, polyphenols in the leaves, or the activity of enzymes peroxidase and polyphenoloxidase. Thus, the pruning of floral stalks does not affect the quality of *E. foetidum* leaves. We suggest to carry out leaf harvesting at 60th days after transplanting.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0397

Melancia sem semente, uma alternativa cultural para a horticultura portuguesa

Fernanda Delgado¹, Diana Soares², Catarina Gavinhos³, Edgar Vaz⁴, António Rodrigues⁵

¹SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF CASTELO BRANCO CERNAS - SUPPORTED BY NATIONAL FUNDS THROUGH FCT - FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY UNDER THE PROJECT PEST-OE/AGR/UI0681/2011 QT.ª DA SR.ª DE MÉRCULES, 6001-909, CASTELO BRANCO, PORTUGAL., ²SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF CASTELO BRANCO QT.ª DA SR.ª DE MÉRCULES, 6001-909, CASTELO BRANCO, PORTUGAL., ³SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF CASTELO BRANCO CERNAS - SUPPORTED BY NATIONAL FUNDS THROUGH FCT - FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY UNDER THE PROJECT PEST-OE/AGR/UI0681/2011 QT.ª DA SR.ª DE MÉRCULES, 6001-909, CASTELO BRANCO, PORTUGAL., ⁴SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF CASTELO BRANCO CERNAS - SUPPORTED BY NATIONAL FUNDS THROUGH FCT - FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY UNDER THE PROJECT PEST-OE/AGR/UI0681/2011 QT.ª DA SR.ª DE MÉRCULES, 6001-909, CASTELO BRANCO, PORTUGAL., ⁵SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF CASTELO BRANCO CERNAS - SUPPORTED BY NATIONAL FUNDS THROUGH FCT - FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY UNDER THE PROJECT PEST-OE/AGR/UI0681/2011 QT.ª DA SR.ª DE MÉRCULES, 6001-909, CASTELO BRANCO, PORTUGAL.

A melancia sem semente pode vir a ser um fruto popular para os consumidores portugueses se a produção for de elevada qualidade e rentável para os produtores. A campina de Idanha-a-Nova integra o regadio da cova da beira e apresenta excelentes características para a produção de culturas regadas em particular a melancia com semente, sendo já conhecida como uma região de excelência pela qualidade da sua produção neste fruto.

Este trabalho resulta de um ensaio de produção de melancia sem semente ao ar livre, em camalhões, cobertura de solo e rega gota a gota, utilizando a cultivar (cv) Romalinda (cv. sem semente, triploide) consociada em dois distintos compassos de plantação com a cv. Augusta (cultivar polinizadora, diploide). As modalidades consistiram de 2 repetições para camalhões de 4 linhas em que na Mod. I. a cv Romalinda e a cv Augusta se encontravam na proporção de 2:1 na linha (50 plantas da cv. Romalinda e 25 plantas da cv. Augusta) e na Mod II. cada camalhão era constituído por uma linha da cv. Augusta intercalada com 2 linhas da cv. Romalinda (50 plantas da cv. Romalinda e 50 plantas da cv. Augusta) por camalhão. A análise da produção foi realizada escalonadamente, em três datas de colheita de julho a agosto, com 15 dias de intervalo.

O ensaio foi realizado desde a sementeira à colheita e foram analisados os seguintes parâmetros produtivos: nº de frutos; produtividade; peso dos frutos; grossura da casca; perímetro do fruto; altura e largura do fruto; grau brix; teores em matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura bruta (GB) e matéria orgânica (MO). A adaptação da cv. sem semente foi excelente. Não se registaram diferenças significativas entre os parâmetros analisados e os compassos de plantação das modalidades ensaiadas.

As plantas tiveram uma produção média de 3-4 frutos por planta; pesos médios entre 3,70kg e 4,20kg. O teor em açúcar foi aumentando da primeira para a última colheita atingindo valores médios de 11,53. Quanto ao teor de MS os valores foram superiores aos registados na melancia com semente atingindo valores médios 7%, para valores médios de PB de 7% na MS e de GB 0,15 na %MS.

Conclui-se que a cv. Romalinda exibiu melhores características de produção quantitativa e qualitativa do que a cv. Augusta sendo promissora como uma alternativa de produção tardia na região.

Seedless watermelon, a cultural alternative to the Portuguese horticulture

The seedless watermelon could be a popular fruit within Portuguese consumers if the quality of the crop is high and if it is profitable for growers.

The agricultural area of Idanha-a-Nova integrates the irrigation area of Cova da Beira and has excellent characteristics for the production of irrigated crops, in particular common watermelon, being already renowned for the excellent quality of these fruits.

One field experiment has been carried out to test the yield of seedless watermelon in open field conditions, with black polyethylene mulch and drip irrigation, using the cultivar Romalinda (seedless, triploid) with two planting spacings and the seeded watermelon cultivar Augusta (pollinating cultivar, diploid). The experiments were laid out in a randomized block design, with two replications, each with four rows. In block I the cv. Romalinda and cv. Augusta were in the ratio of 2:1, respectively, in each line (50 plants of cv. Romalinda and 25 plants of cv. Augusta) and in block II the trial area was planted on four beds with two rows of Augusta on either side of the trial (50 plants of cv. Romalinda and 50 plants of cv. Augusta). The fruit products were evaluated in three harvesting dates, every two weeks, from July to August. The following parameters were evaluated: number of fruits; total yield; fruit fresh weight; skin thickness; fruit perimeter; fruit height and width; sugar contents; dry matter (DM), crude protein (CP), crude fat (GB) and organic matter (OM). The adaptation of the seedless cultivar was excellent. There were no significant differences between the evaluated parameters and the blocks.

The plants produced 3-4 fruits per plant with a weight between 3.7 and 4.2 Kg. The sugar contents increased from the first to the last harvest date, reaching an average value of 11.53. Dry matter was higher than on the seeded watermelon, reaching 7% on average for a median value of 7% PB and 0.15 GB in dry matter. It can be concluded that the cv. Romalinda showed better quantitative and qualitative characteristics than the cv. Augusta, being promising as an alternative late crop for the region.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0401

El uso de RILs (*Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium*) como portainjertos incrementa la tolerancia del tomate a reducido aporte potásico

Alfonso Albacete¹, Cristina Martínez-Andújar², Ascensión Martínez-Pérez³, Michel Ghanem⁴, Maria José Asins⁵,
¹CEBAS-CSIC NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS ESPINARDO. 30100. MURCIA. ESPAÑA, ²CEBAS-CSIC NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS ESPINARDO. 30100. MURCIA. ESPAÑA, ³CEBAS-CSIC NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS ESPINARDO. 30100. MURCIA. ESPAÑA, ⁴CEBAS-CSIC NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS ESPINARDO. 30100. MURCIA. ESPAÑA, ⁵IVIA 46113. MONCADA. VALENCIA. ESPAÑA, et al.

El injerto constituye una tecnología rápida para transferir caracteres de resistencia a estrés a variedades de tomate sensibles. La deficiencia de potasio (K⁺) es un problema común en muchos suelos, produciendo alteraciones en procesos fisiológicos y reducción de la productividad vegetal. Para evitar dichos problemas el K⁺ se aplica como fertilizante. Se testó la hipótesis de que los rasgos de tolerancia de la raíz podrían minimizar el estrés por bajo aporte potásico utilizando una variedad comercial de tomate (BoludoF1, Seminis Vegetable Seeds) injertada sobre portainjertos procedentes de 133 líneas recombinantes (RILs) obtenidas a partir del cruce entre *Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium*. Las plantas se cultivaron en arena en un invernadero comercial durante el periodo otoñal en Mazarrón. Se aplicó una solución nutritiva Hoagland que contenía 6 (control) o 1 mM de K⁺ (bajo K⁺) durante 40 días. La concentración de K⁺ en sustrato osciló entre 0,88 mM antes del trasplante hasta 5,5 (control) y 2,9 mM (bajo K⁺) al final del experimento. Se seleccionaron 3 líneas de alto vigor y 3 de bajo vigor. Se determinó el peso fresco de la hoja, área foliar, diámetro del tallo y el peso fresco de la raíz y la parte aérea. Se llevaron a cabo análisis de fotosíntesis, intercambio gaseoso y concentración de K⁺ en la hoja localizada debajo del segundo racimo. En condiciones de bajo K⁺ no se observó un efecto negativo para ninguno de los parámetros de crecimiento, lo cual sugiere que el vigor aportado por el portainjerto era independiente de la fertilización potásica. La fluorescencia de clorofilas, Fv/Fm, no varió en condiciones de bajo K⁺. La fotosíntesis aumentó al reducir el aporte potásico, aunque tanto la conductancia estomática como la transpiración disminuyeron. Además, el flujo de savia xilemática aumentó en las plantas con baja fertilización potásica, lo que explicaría el mantenimiento de los niveles de K⁺ observados en hoja, incluso en las líneas de bajo vigor que presentaron un flujo menor que las de alto vigor. El uso eficiente del potasio, calculado como la relación entre la biomasa generada y la concentración de K⁺, fue significativamente mayor en las líneas de alto vigor y en condiciones de bajo aporte de K⁺. Por tanto, el uso de RILs como portainjertos de una variedad comercial de tomate tendría un efecto positivo en condiciones de bajo K⁺ al mantener el crecimiento e incrementar el uso eficiente del agua y los nutrientes.

The use of RILs (*Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium*) as rootstocks improves tomato tolerance to low potassium supply

*Grafting provides a rapid and direct tool to transfer rootstock abiotic stress tolerance to commercial sensitive varieties. Potassium (K⁺) deficiency is a widespread problem in some soils, leading to a damage of physiological processes and thus a reduction in crop yield. The conventional approach to solve this problem is to apply K⁺ fertilizer. To test the hypothesis that tomato root traits could alleviate stress symptoms under low K⁺ supply, a commercial tomato cultivar (Boludo F1, Seminis Vegetable Seeds) was grafted onto rootstocks from a population of 133 recombinant inbred lines (RILs) derived from a *Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium* cross. Grafted plants were cultivated in sand under commercial greenhouse conditions during autumn season in Mazarrón (Spain). Plants were irrigated with a half-strength Hoagland solution containing 6 (control) or 1 mM of K⁺ (low K⁺) for a period of 40 days. K⁺ concentrations in the substrate solution varied from 0.88 mM before transplanting up to 5.5 mM (control) and 2.9 mM (low K⁺) at the end of the experiment. 3 high vigour lines and 3 low vigour lines were selected for a preliminary physiological study. Leaf fresh weight, leaf area, stem diameter, and shoot and root fresh weight were recorded. Photosynthetic and gas exchange analyses as well as K⁺ concentrations were assessed in a mature leaf feeding an actively growing fruit truss. No clear negative effect of low K⁺ supply was observed for plant growth related parameters, suggesting that rootstock-mediated vigour was independent of K⁺ fertilization. Chlorophyll fluorescence, Fv/Fm, was not affected by decreased K⁺ input and, interestingly, photosynthetic rate was not directly related to the vigour of the plant, even increasing under low K⁺ conditions. In contrast, stomatal conductance and transpiration rate decreased under low K⁺ supply. Reduced K⁺ provision provoked an increase in the xylem sap flow to the shoot, thus explaining the maintenance of leaf K⁺ concentrations, even in the low vigour lines which registered lower sap flow compared to the high vigour ones. Potassium use efficiency, calculated as the ratio between the shoot biomass generated and leaf K⁺ concentration, was significantly higher in the high vigour lines and under low K⁺ supply. Our study suggests that the use of RILs as rootstocks of a tomato commercial cultivar would have a positive effect under low K⁺ supply by maintaining growth and increasing water and nutrient use efficiency.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0450

The effect of shading and nitrogen fertilization on leaf yield and leaf quality of *Eryngium foetidum* L.

Rene Arnoux Da Silva Campos¹, Giuseppina Pace Pereira Lima², Santino Seabra Júnior³, Lin Chau Ming⁴,
Fabio Vianello⁵

¹UNEMAT, ²UNESP, ³UNEMAT, ⁴UNESP, ⁵UNIPD

The effect of shading and nitrogen fertilization on leaf yield and leaf quality of *Eryngium foetidum* L.

Eryngium foetidum L. is a spice weed native of Central America, widespread in tropical and subtropical regions. Its leaves are used mainly as a flavoring in culinary, and it has a wide range of ethnomedicinal uses in tropical regions. The yield and quality of *E. foetidum* leaves are affected by light intensity and nitrogen fertilization, though it is unclear which chemical characteristics are affected. As well, the effect of these pre-harvest factors on the production of its essential oil is not known. The present study was aimed to evaluate leaf quality of *E. foetidum* in relation to shading and nitrogen fertilization. The study was carried out in Botucatu-SP, Brazil, in an experiment designed in subdivided parcels in casual blocks. Plants were grown in greenhouse in full sun (S1) and under 50% shade cloth (S2). Within each light intensity, five rates of nitrogen fertilizer were supplied (0, 40, 80, 120 and 160 kg N ha⁻¹) over six applications, totaling 10 treatments. Chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, anthocyanins, flavonoids, total polyphenols, vitamin C, the antioxidant activity measured by DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) methodology and the essential oil content were evaluated, as well as leaf yield. Plants grown under full sun showed the best results as leaf yield, polyphenol, flavonoid content and antioxidant activity. Shaded plants displayed higher levels of anthocianins, chlorophyll b, carotenoids and the highest essential oil content. Shading did not affect chlorophyll a and vitamin C. Plants fertilized with 120 or 160 kg N ha⁻¹ presented the highest leaf yield. The highest essential oil content, on the other hand, was displayed by plants grown with 0 N kg N ha⁻¹. Moreover, nitrogen fertilization did not affect the content of anthocianins, chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids polyphenols, flavonoids, vitamin C or the antioxidant activity. Thus, we concluded that shading affects the quality of *E. foetidum* leaves, while nitrogen fertilization affects only leaf yield. In order to obtain plants characterized by higher pigment content or essential oil production, we suggest the cultivation under 50% shade cloth. However, further research about the effect of shading and nitrogen fertilization on oil constituents is needed, and the work to evaluate it is in progress.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0558

Caracterização do melão 'Casca de Carvalho'

Hortense A. Fernandes¹, Carlos Ribeiro², Eduardo Rosa³

¹UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO DEP. AGRONOMIA APARTADO 1013 5001-811 VILA REAL -PORTUGAL, ²UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO DEP. AGRONOMIA APARTADO 1013 5001-811 VILA REAL -PORTUGAL, ³CITAB APARTADO 1013 5001-811 VILA REAL -PORTUGAL

O melão 'Casca de Carvalho' é uma Cucurbitácea típica da Região de Entre Douro e Minho. É cultivado pelas características aromáticas e gustativas, visto ser diferente da maioria dos melões comerciais. O sabor é apimentado e o aroma intenso.

Este melão subdivide-se em 3 ecótipos diferentes: Fino, Robusto e Ponderado, cada um representativo da área de influência. O Fino (tipo Soutelo) é cultivado nos concelhos de Amares, Braga e Vila Verde, tendo como características principais casca e reticulado finos. O ecótipo Robusto (tipo Barcelos) é típico dos concelhos de Barcelos, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso e Trofa, apresenta casca grossa de cor acinzentada e reticulado grosso, a polpa é verde. Em Lousada, Paredes, Penafiel e Felgueiras o ecótipo produzido é o Ponderado (tipo Vale Sousa), que possui reticulado fino a médio e casca de espessura média.

Com o presente artigo pretende-se apresentar uma caracterização sumária dos três ecótipos, pela relativa escassez de informação disponível e pelo seu valor comercial, e proceder à sua comparação com melões comerciais (Pele de Sapo e Branco de Almeirim, pertencentes ao grupo dos melões inodoros).

A caracterização aborda aspetos biométricos, físico-químicos e bioquímicos. Dos principais resultados obtidos, ressalta a cor específica e a baixa resistência à compressão da polpa dos melões 'Casca de Carvalho'. Foi possível identificar diferenças significativas entre os melões, ao nível das dimensões (massa e perímetro máximo), da luminosidade da casca, dos diferentes parâmetros cromáticos da polpa, bem como da força de compressão susceptível de ser aplicada ao melão inteiro e a pedaços de polpa, bem como a deformação provocada por essas forças. Relativamente à vitamina C o melão 'Casca de Carvalho' apresentou valores superiores à dos comerciais, o mesmo acontecendo com a capacidade antioxidante total. Da composição em aminoácidos apenas houve diferenças em relação à Alanina, Asparagina, Serina e Glutamina.

Pode concluir-se que a polpa do melão 'Casca de Carvalho' tende a ser mais branda do que a dos comerciais, pelo que sofre deformação com menor intensidade de força aplicada (à exceção do melão Ponderado). A cor da polpa dos melões 'Casca de Carvalho' varia de esverdeado (Robusto) a alaranjado (Ponderado).

Este estudo pode constituir um ponto de partida para o incremento do consumo do melão 'Casca de Carvalho' e a sua valorização comercial e tecnológica. Importa dar continuidade a esta linha de investigação.

Characterization of melon (*Cucumis melo*) var. 'Casca de Carvalho'



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0562

Yield and quality evaluation of tomatoes produced in soil and hydroponics in Northwest Portugal

Isabel Mourão¹, Luís Miguel Brito², Maria Luisa Moura³, Raul Rodrigues⁴

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL, ²CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL, ³CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL, ⁴CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL

Yield and quality evaluation of tomatoes produced in soil and hydroponics in Northwest Portugal

A cultura hidropónica de tomate na região NW de Portugal poderá substituir o sistema de produção convencional no solo, na época de Primavera/Verão, se o aumento de produtividade e a qualidade dos frutos compensar os custos de produção adicionais. Com este objectivo as cultivares de tomate Durinta (tipo cacho) e Romana (tipo chucha) foram produzidas na Aguçadora, Póvoa de Varzim, para comparar culturas convencionais produzidas em solo de textura arenosa, com culturas hidropónicas em substrato de fibra de coco, no interior de estufas sem aquecimento.

A plantação e a colheita de tomate hidropónico ocorreram um mês antes da cultura produzida no solo. A produtividade e as características de qualidade dos frutos (calibre, cor, firmeza, pH, sólidos solúveis totais, acidez total e concentração de N, P, K, Ca, Mg e Fe dos frutos) foram avaliadas em três repetições de cada tratamento, com base em quatro plantas por repetição.

A produtividade da cultura hidropónica de tomate da cv. Durinta (16,7 kg m⁻²) aumentou e a matéria seca (6,3 g 100 g⁻¹) diminuiu comparativamente com a produção convencional no solo (12,7 kg m⁻², 6,7 g 100 g⁻¹), enquanto para a cv. Romana a produtividade e teor de matéria seca foram semelhantes em ambos os sistemas de produção (média de 9,7 kg m⁻²; 7,3 g 100 g⁻¹). As características de qualidade, como o calibre dos frutos, a cor e a firmeza, não foram influenciados pelo sistema de produção e revelaram-se dependentes da cultivar. Os frutos da cv. Durinta produzidos em hidroponia eram menos doces e para ambas as cultivares, tinham menor acidez. A concentração dos frutos em N, Mg e Fe foram semelhantes para ambas as cultivares, independentemente do sistema de produção. O teor em P e Ca do tomate hidropónico para ambas as cultivares, bem como o conteúdo de K da cv. Romana foram superiores aos frutos produzidos no solo.

A qualidade dos frutos e as diferenças de produtividade entre os dois sistemas de produção podem não ser preponderantes para a tomada de decisão dos produtores, embora a produção em hidroponia, considerando os referidos problemas de solo e a melhor gestão das estratégias de marketing, com a antecipação da colheita na estação da Primavera/Verão e com a possibilidade de produção de tomate na época de Outono/Inverno, possa ser uma opção rentável.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0609

Influencia de la aireación de la solución nutritiva y de la fecha de cosecha en la producción y calidad de lechuga baby leaf

Diana Niñirola Campoy¹, Catalina Egea-Gilbert², Juan Antonio Martínez López³, Josefa López-Marín⁴, Encarna Conesa García⁵,

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203, CARTAGENA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRARIA PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203, CARTAGENA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203, CARTAGENA, ⁴IMIDA HORTOFRUTICULTURA 30150 LA ALBERCA. MURCIA, ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203, CARTAGENA, et al.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de diferentes niveles de aireación en la solución nutritiva (alto, bajo y sin aireación) sobre el crecimiento y calidad de un cultivo de lechuga baby leaf. Para ello se cultivó la variedad de lechuga batavia verde 'Ganeria' en un sistema de bandejas flotantes durante un ciclo otoñal. Se realizaron dos cosechas, la primera a los 22 después de la siembra y la segunda a los 27. En cada cosecha se midió el crecimiento aéreo de la planta, el contenido de fenoles, la capacidad antioxidante y el ángulo hue. Las diferencias entre los distintos niveles de oxígeno disuelto en la solución nutritiva se mantuvieron entre los dos momentos de recolección. En ambas cosechas sólo se presentaron diferencias de crecimiento en la altura de la planta con respecto a los diferentes niveles de aireación. El contenido de fenoles y la capacidad antioxidante se incrementaron en la segunda recolección, pero el ángulo hue se mantuvo constante en ambas cosechas. La aireación de la solución nutritiva produjo una disminución significativa del contenido de fenoles y la capacidad antioxidante en ambas cosechas. En conclusión, bajo condiciones de no aireación hubo una ligera disminución del crecimiento de la planta, pero la calidad final del producto mejoró debido a que el contenido de compuestos fitoquímicos se incrementó.

Influence of the aeration of the nutrient solution and harvesting date on the yield and quality of baby leaf lettuce

The aim of this work was to assess the influence of different levels of aeration of the nutrient solution on the growth and quality of a baby leaf lettuce crop. The green batavia 'Ganeria' was grown in a floating system in a autumn cycle. Three levels of aeration of the nutrient solution (high, low and no aeration) were tested. Two harvests were carried out; the first at 22 days after sowing (DAS) and the second after 27 DAS. The aerial part growth, total phenols, antioxidant capacity and hue angle were measured in lettuce leaves at the harvesting day in both harvests. The differences among the levels of dissolved oxygen in nutrient solution were maintained between the two harvests. Regarding to aerial part growth, only significant differences between plant heights were found among aeration levels in both harvests. Total phenols content and antioxidant capacity were increased at the second harvest, but the hue angle value was maintained. Aeration significantly decreased total phenols content and antioxidant capacity in both harvests. In conclusion, under conditions in which no aeration was provided, there was a slight decrease in plant growth, but the final quality of the product was improved because the content of functional phytochemicals were increased.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0618

Evaluación de la rentabilidad de diferentes sistemas de guiado de plantas para tomate en ramo bajo invernadero: descuelgue tradicional; perchas (tipo holandés) y perchas a baja altura

Juan Carlos Gázquez Garrido¹, David Erik Meca Abad², María Dolores Segura Rodríguez³, Miguel Anguel Domene Ruiz⁴, Corpus Pérez Martínez⁵,

¹ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" TRANSFERENCIA PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ²ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" TECNOLOGÍAS DEL INVERNADERO PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ⁴ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" TECNOLOGÍAS DEL INVERNADERO PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, et al.

Un desafío para la producción en invernadero en la zona mediterránea es la mejora de las estructuras de invernadero. La introducción de estos invernaderos también se debe acompañar con una optimización de las técnicas de cultivo para lograr mayores rendimientos y calidad durante todo el año. Un ejemplo de ello es la forma de conducir las plantas de tomate. La práctica habitual de la zona es liar la planta sobre un tutor de rafia vertical hasta el emparrillado y después dejar caer la planta hacia el suelo por gravedad. Pero se sabe que el uso de perchas para el descuelgue de las plantas (donde las plantas siempre van hacia arriba) presenta muchas ventajas para el cultivo pero requiere mayor gasto de mano de obra. En la Estación Experimental de Cajamar Caja Rural "Las Palmerillas" se han comparado diferentes tratamientos de descuelgue para un cultivo de tomate en ramo en invernadero de ciclo largo: (1) descuelgue tradicional (1,6 tallos m-2); (2) descuelgue mediante perchas (1,6 tallos m-2), descuelgue mediante perchas intensivo (2 tallos m-2) y descuelgue mediante perchas a baja altura (1,6 tallos m-2). Los sistemas de descuelgue mediante perchas incrementaron la producción y la calidad frente al sistema tradicional. Los valores de producción comercial para el cultivo de tomate en ramo fueron: 18,3 Kg m-2, para el sistema de descuelgue con perchas intensivo, 15,2 Kg m-2 para el sistema de descuelgue con perchas, 14,0 Kg m-2 para el sistema de descuelgue con perchas a baja altura y 12,7 Kg m-2 para el sistema tradicional. En este estudio se ha realizado una evaluación económica considerando los ingresos y los gastos de cada una de las alternativas analizadas.

Evaluation of the profitability of different training systems a truss tomato crop in greenhouse: traditional systems training system with hooks (Dutch") and training system with hook low height"

A challenge for the greenhouse production in the Mediterranean area is to improve the greenhouse structures. The introduction of such greenhouses must also be accompanied with an optimization of the growing techniques to achieve higher yields and quality year round. An example of this is how to train the tomato plants. The usual practice in the area is to train the plant twisting the support twine around the lengthening stem, attaching the support twine to the overhead wires. When the plants reach the wires, they are left to fall free by gravity towards the soil, and it is well known that the use of hooks attached to the wires (where the plant always grows from below towards the wires) has many advantages for the crop but requires more labour. In the Cajamar Caja Rural Research Centre "Las Palmerillas", the profitability of a truss tomato crop trained with the traditional system (1.6 stems m-2) versus the "Dutch" training system with hooks (1.6 stems m-2), Dutch intensive training system with hooks (2 stems m-2) and training system with hook low height was compared. The marketable yield obtained using hooks has improved the traditional system, specifically, 18.3 Kg m-2 (intensive training system with hooks) versus 12.7 Kg m-2 in the traditional training system and 15.2 Kg m-2 with the training system with hooks and 14.0 Kg m-2 with training system with hook low height. Besides, an economic evaluation has been done considering incomes and expenses of each treatment.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0622

Estudio del comportamiento de diferentes portainjertos en un cultivo de sandía sin pepitas

Carlos Baixauli Soria¹, Alfonso Giner Martorell², Jose Mariano Aguilar Olivert³, Antonio Nuñez Domingo⁴,
Inmaculada Nájera Juan⁵

¹FUNDACIÓN CAJAMAR VALENCIA CNO. CEMENTERIO NUEVO S/N PAIPORTA 46200 SPAIN, ²FUNDACIÓN CAJAMAR VALENCIA CNO. CEMENTERIO NUEVO S/N PAIPORTA 46200 SPAIN, ³FUNDACIÓN CAJAMAR VALENCIA CNO. CEMENTERIO NUEVO S/N PAIPORTA 46200 SPAIN,

⁴FUNDACIÓN CAJAMAR VALENCIA CNO. CEMENTERIO NUEVO S/N PAIPORTA 46200 SPAIN, ⁵FUNDACIÓN CAJAMAR VALENCIA CNO. CEMENTERIO NUEVO S/N PAIPORTA 46200 SPAIN

La utilización del injerto en sandía (*Citrullus lanatus*) se viene utilizando para soslayar problemas debidos al hongo vascular *Fusarium oxysporum*, aunque en los últimos años se están produciendo otros problemas sanitarios como ataque de nematodos, virus del cribado del melón (Melon necrotic spot virus) y otros problemas que pueden reducirse con la correcta elección del portainjerto.

En cultivo al aire libre, se analizaron diferentes portainjertos: híbridos interespecíficos de *Cucurbita máxima* x *C. moschata*, *C. moschata*, *Lagenaria siceraria* y *Citrullus lanatus*. Los cultivares que se emplearon en esta experiencia fueron 'Babba', como cv. triploide y 'Pata negra' como cv. diploide (polinizador). Se comparó el comportamiento de 8 portainjertos y un testigo sin injertar.

Se analizaron parámetros de producción y respuesta de la planta en cuanto a vigor, mortandad de plantas e índice de nodulación de las raíces debida a nematodos, al detectar en esta experiencia una incidencia muy alta de esta plaga.

Aunque la mayor producción comercial y peso medio de los frutos se obtuvo con los portainjertos híbridos de calabaza (*C. máxima* x *C. moschata*), el principal problema fitosanitario fue debido a la presencia de nematodos, cuya incidencia fue menor en el portainjerto de sandía cv. Robusta y en el testigo sin injertar.

Study of different rootstocks behavior in a crop of seedless watermelon

The use of the graft in watermelon (Citrullus lanatus) has been used to avoid problems because of the vascular fungus Fusarium oxysporum. Recently, they have been appeared other health problems such as nematode attack, Melon necrotic spot virus (MNSV) and other problems that can be reduced with the right choice of the rootstock.

In outdoor crops, they were analyzed different rootstocks: interspecific hybrids of Cucurbita maxima x C. moschata, C. moschata, Lagenaria siceraria and Citrullus lanatus. The cultivars used in this experiment were 'Babba', as triploid cultivar and 'Pata negra' as diploid cv. (pollinator). It was compared the behavior of 8 rootstocks and a control without grafting.

It has been detected a very high incidence of nematodes in this experience. Therefore, they were analyzed production parameters and the response of the plant in terms of vigor, mortality rate and nodulation index of the roots due to nematodes.

The main plant health problem was the presence of nematodes, whose incidence was lower in the watermelon rootstock cv. Robusta and in the control without grafting. Although the largest commercial yield and the average weight of the fruit was achieved by the hybrid rootstocks of pumpkin (C. maxima x C. moschata).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0645

Variedades tradicionales de tomates de Canarias

En este trabajo se ha llevado a cabo, por primera vez en Canarias y durante dos años experimentales, la caracterización morfológica de 59 variedades tradicionales de tomates de Canarias, mediante la utilización de los descriptores internacionales para el tomate IPGRI.

El exhaustivo estudio de caracterización morfológica ha permitido la elaboración de fichas varietales del tomate tradicional de Canarias. Como resultado de este trabajo, CULTESA ha editado el libro variedades tradicionales de tomates de Canarias.

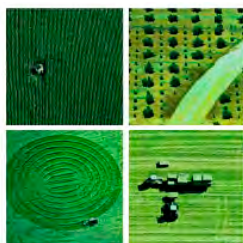
Los resultados obtenidos en este estudio nos permiten ser optimistas a la hora de establecer el cultivo de las variedades tradicionales de tomate de Canarias como una alternativa para los agricultores. El presente trabajo pretende aportar resultados que puedan ayudar a promocionar y valorizar el consumo de hortalizas y en concreto del tomate tradicional de Canarias como símbolo de diversidad agrobiológica y patrimonio genético vegetal de Canarias.

Traditional varieties of tomato from Canary Islands

In this project the morphologic characterization of 59 traditional varieties of tomatoes from the Canary Islands has been carried out for the first time in this place and for two experimental years. These varieties have been evaluated in a morphological way through the utilization of international descriptors for the tomato IPGRI.

The exhaustive study of morphologic characterization has allowed the production of varietal cards of the traditional tomato of Canarias. As result of this work, CULTESA has edited the book traditional varieties of tomatoes from Canary Islands.

The results obtained in this analysis allow us to be optimistic at the moment of establishing the growing of the traditional varieties of the tomato from the Canary Islands as an alternative for the farmers. This project tries to show results which will help to promote and value the vegetable consumption and particularly of the traditional tomato from the Canary Islands as a symbol of the agrobiologic diversity and vegetal genetic heritage of this place.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C012

PHYSIOLOGICAL MATURITY OF PUMPKIN SEEDS PRODUCED IN THE REGION SEMIARID OF BRAZIL

Acácio Figueiredo Neto¹, Francisco De Assis Cardoso Almeida², Bárbara França Dantas³, Raquel Mota Figueiredo⁴

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO ENGENHARIA AGRÍCOLA UNIVASF, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE ENGENHARIA AGRÍCOLA UFCG, ³EMBRAPA SEMIÁRIDO TECNOLOGIA DE SEMENTES EMBRAPA, ⁴EMBRAPA SEMIÁRIDO GESTÃO DE LABORATÓRIO EMBRAPA

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade fisiológica das sementes de abóbora cultivar Jacarezinho nas condições do Vale do São Francisco durante o processo de maturação. O cultivo desta cucurbitácea foi realizado no campus experimental de hortaliças da Universidade Estadual da Bahia, em Juazeiro, região Nordeste do Brasil, no período de dezembro de 2010 a março de 2011. As sementes foram colhidas de frutos em intervalos regulares, do 15º dia até 60º dia após a antese (DAA), cujo trabalho foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos (15, 25, 30, 40, 50 e 60 DAA) e quatro repetições. Para cada época, os frutos foram avaliados visualmente e determinado o peso médio e, as sementes extraídas dos frutos foram avaliadas pelos seguintes testes e/ou determinações: grau de umidade, massa da matéria seca das sementes, germinação, condutividade elétrica, emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência. As sementes atingiram a maturidade fisiológica aos 50 dias após a antese, embora a melhor época para realizar a colheita de frutos desta cultivar na região semiárida seja no período de 50 a 60 dias, quando as sementes se encontram com menor grau de umidade.

PHYSIOLOGICAL MATURITY OF PUMPKIN SEEDS PRODUCED IN THE REGION SEMIARID OF BRAZIL

The objective of this study was to evaluate the physical and physiological changes of pumpkin seeds to grow 'Jacarezinho' conditions of the San Francisco River Valley during the maturation process. The cultivation was carried out in this cucurbit vegetables experimental campus State University of Bahia, Juazeiro city, in the period from December 2010 to March 2011. Seeds were harvested fruit at regular intervals, from 15 to 60 days after anthesis (DAA), whose work was installed in a randomized design with six treatments (15, 25, 30, 40, 50 and 60 DAA) and four repetitions. For each, season, fruit were assessed visually and determined the average weight, and the seeds extracted from fruits were evaluated for the following tests and/or regulations: water content, dry matter of seeds, germination, electrical conductivity, emergency and seedling, emergence speed index. The seeds reached physiological maturity to 50 days after physiological, although the best time to begin the harvest fruit of this cultivar in the region is semiarid in the period from 50 to 60 days, when the seeds are less water content.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C092

Desempenho de híbridos de pimentão colorido em cultivo protegido no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil.

Pablo Forlan Vargas¹, Débora Kobayashi Vazami², Luis Carlos Ferreira De Almeida³, Marcelo Dominguos Chamma Lopes⁴

¹UNIV ESTADUAL PAULISTA HORTICULTURE STREET NELLSON BRIHI BADUR, 430, REGISTRO, SÃO PAULO, BRAZIL, ZIP CODE 11.900-000, ²UNIV ESTADUAL PAULISTA HORTICULTURE STREET NELLSON BRIHI BADUR, 430, REGISTRO, SÃO PAULO, BRAZIL, ZIP CODE 11.900-000, ³UNIV ESTADUAL PAULISTA ECONOMY STREET NELLSON BRIHI BADUR, 430, REGISTRO, SÃO PAULO, BRAZIL, ZIP CODE 11.900-000, ⁴UNIV ESTADUAL PAULISTA IRRIGATION STREET NELLSON BRIHI BADUR, 430, REGISTRO, SÃO PAULO, BRAZIL, ZIP CODE 11.900-000

O pimentão (*Capsicum annum* L.) configura-se entre as dez hortaliças de maior expressão econômica do país. As áreas de produção estão em todo o território nacional, contudo são nos estados de São Paulo e Minas Gerais onde são verificadas as maiores produções. A região do Vale do Ribeira (SP) foi identificada na década de 80 como promissora para a produção de pimentão, devido a possibilidade de se produzir pimentão durante todo o ano. Contudo, verifica-se um declínio na área cultivada e, sobretudo, na produtividade dessa hortaliça nessa região. De 1984 a 2010, a área diminuiu de 33 hectares para 12 hectares cultivados de pimentão e a produtividade da cultura de 18.660 kg ha⁻¹ para 11.200 kg ha⁻¹. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi identificar os melhores híbridos de pimentão para as condições edafoclimáticas da região. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Campus Experimental de Registro, da Universidade Estadual Paulista, no município de Registro/SP, coordenadas 24°32'05"S e 47°51'40"W de dezembro/2011 a julho/2012. O delineamento foi em blocos casualizados, com 13 tratamentos e três repetições. Os híbridos (tratamentos) foram de coloração vermelho e amarelo. O cultivo do foi realizado em vasos plásticos de 13 dm³ preenchidos com substrato (fibra da casca de coco), contendo uma planta por vaso, dispostos em fileiras simples. O espaçamento foi de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. A adubação foi realizada através de fertirrigação por gotejamento com solução nutritiva. As plantas foram conduzidas com quatro hastes. As colheitas ocorriam quando os frutos apresentavam 70% coloração. Foram avaliadas seis características agrônomicas e realizado análise econômica. Os dados médios das características foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, as médias comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. Houve diferença estatística entre os híbridos (tratamentos) para todas as variáveis avaliadas, exceto massa fresca da placenta. Os híbridos Bell Quadrado Vermelho (05PIM00047), TPC 11173, Cônico Vermelho (05PIM0055), Lamuyo Amarelo (08PIM00133) e Bell Quadrado Amarelo (07PIM00104) são os mais promissores agronomicamente para cultivo em casa de vegetação na região do Vale do Ribeira. O híbrido de fruto vermelho que apresentou maior receita líquida foi Cônico Vermelho (05PIM0055) e o de coloração amarela Lamuyo Amarelo (05PIM00030).

Sweet pepper hybrids performance under greenhouse cultivation in Vale do Ribeira, São Paulo State, Brazil.

*The sweet pepper (*Capsicum annum* L.) is one of the ten vegetables with greatest economic expression in Brazil. The production areas are spread all over the national territory, but the ones in the São Paulo and Minas Gerais State are owned of the greater national output. The Vale do Ribeira region was identified in the 80's as a promising area for sweet pepper production due to the possibility to grow them all the year round. However, it is observed a decrease in the cultivation area and foremost in its productivity. From 1984 to 2010, the cultivation area has decreased from 33 to 12 hectares of sweet pepper and the productivity from 18,660 kg ha⁻¹ to 11,200 kg ha⁻¹. Given that background, the aim of this research was to identify the best sweet pepper hybrids for the soil and weather conditions of this region. The experiment was performed in greenhouses of the Registro Experimental Campus, of the University of São Paulo, in Registro/ SP, located in 24°32'05"S and 47°51'40"W, from December, 2011 to July, 2012. A randomized block experimental design was performed, with 13 treatments and 3 replications. The hybrids (treatments) were red and yellow colored. The cultivation was made in plastic pots of 13 dm³ with substrate (coconut husk fiber), holding one plant per pot and positioned in simple lines. The spacing was 1.0 m between lines and 0.5 m between plants. The fertigation was performed through drip irrigation with the appropriate nutrient solution. The plants were managed with four stems and harvests performed when fruits presented 70% of their coloring. Six agronomic characteristics were evaluated and an economic analysis was also performed. The means were submitted to the variance analysis through F test and compared by Scott-Knott test at 5% probability. There was a statistical difference among the hybrids (treatments) for all evaluated characteristics except for the placenta fresh mass. The hybrids Red Bell Square Pepper (05PIM00047), TPC 11173, Red Conic Pepper (05PIM0055), Yellow Lamuyo (08PIM00133) and Yellow Bell Square Pepper (07PIM00104) are the most promising varieties to the cultivation in greenhouse in the Vale do Ribeira lands. The hybrid of red fruit that presented the greatest net revenue was the Red Conic Pepper (05PIM0055) and Yellow Lamuyo (05PIM00030).*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0173

Evaluación de la producción de cultivo de tomate sometido a sombreo selectivo exterior en invernadero tipo raspa y amagado

José Pérez Alonso¹, Ángel Callejón Ferre², Manuel Pérez García³, Raúl Ureña Sánchez⁴

¹UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. 04120 ALMERÍA,

²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. 04120 ALMERÍA,

³UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR (CIESOL), CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. 04120 ALMERÍA, ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA CARRETERA DE SACRAMENTO S/N, LA CAÑADA DE SAN URBANO. 04120 ALMERÍA

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los parámetros de producción en cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) tipo "Daniela" en un invernadero "raspa y amagado" de 1024 m² ubicado en la Finca Experimental de la Universidad de Almería, en el que se emplazó una instalación de paneles fotovoltaicos en su cubierta, con la finalidad de compatibilizar ambos tipos de producción, tomate y energía eléctrica. El material de cubierta del invernadero fue polietileno termoaislante de 200 micras de espesor, y el suelo de tipo arenado. El ensayo se realizó desde septiembre a mayo durante 2 campañas (2009-10 y 2010-11) con un marco de plantación de 1.5*0.5 m. El estudio se realizó mediante un diseño experimental basado en bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones: T0 (control), T1 y T2. Se analizó el efecto en la producción de tomate del sombreo producido por el uso de láminas fotovoltaicas flexibles colocadas en la cubierta del invernadero en dos disposiciones distintas T1 y T2 con un sombreo del 9.8% cada una, respecto a una zona testigo sin paneles fotovoltaicos T0.

Los parámetros analizados fueron producción total, producción comercial, peso y tamaño medio de fruto, así como CE y pH de la solución del suelo. Asimismo, se cuantificaron parámetros medioambientales para cada tratamiento, tales como temperatura y humedad relativa mediante cuatro sicómetros.

Se realizó un análisis de la varianza para los datos de ambas campañas, y no se obtuvieron diferencias significativas entre los tres tratamientos para producción total y producción comercial, aunque para ambas campañas, el valor de ambos parámetros ha sido mayor en T2. De igual forma, no existen diferencias significativas entre los tres tratamientos para la segunda campaña para los parámetros peso medio de fruto y diámetro máximo de fruto. Sin embargo, para la primera campaña sí existen diferencias significativas de T0 con respecto de T1 y T2 para estos últimos parámetros. Las diferencias de mayor diámetro de T0 con respecto a T1 y T2 (primera campaña) no deberían ser un problema debido a que los intervalos de calibre de las normas de comercialización de tomate son muy superiores a dichas diferencias, y por ello los tomates de los tres tratamientos presentan el mismo calibre comercial.

Por todo ello, el sombreo del 9.8% producido por láminas fotovoltaicas flexibles podría ser compatible con la producción comercial de tomate.

Evaluation of the tomato crop production under exterior selective shading in raspa y amagado" greenhouses"

*The aim of this study was to evaluate the production parameters in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) "Daniela" in a greenhouse "raspa y amagado" of 1024 m² located at the Experimental Estate of the University of Almería (Spain), in which was placed installation of photovoltaic panels on the roof, in order to reconcile the two types of production, tomato and electricity. The greenhouse roof material was thermal polyethylene of thickness 200 microns, and soil type was sandblasting. The trial was conducted from September to May for 2 seasons (2009-10 and 2010-11) with a planting 1.5 * 0.5 m. The study was performed using an experimental design based on randomized complete block with three treatments and four replications: T0 (control), T1 and T2. We analyzed the effect on tomato production of shade produced by the use of flexible photovoltaic film placed in the greenhouse roof in two provisions T1 and T2 with a shade of 9.8% each, compared to a control area without solar panels T0.*

The parameters analyzed were total production, commercial production, average weight and average size of fruit, and EC and pH of the soil solution. In addition, environmental parameters were quantified for each treatment, such as temperature and relative humidity through four psychrometers.

An analysis of variance was performed for the data of both campaigns, and no significant differences among the three treatments for total production and commercial production, although for both campaigns, the value of both parameters was higher in T2. Similarly, no significant differences among the three treatments for the second season for the parameters mean fruit weight and maximum diameter of the fruit. However, for the first year there were significant differences with respect T0 to T1 and T2 for the latter parameters. Differences of greater diameter with respect T0 to T1 and T2 (first campaign) should not be a problem because the caliber intervals marketing standard tomato far outweigh these differences and thus the tomatoes three treatments show the same commercial gauge.

Therefore, 9.8% shading produced by flexible photovoltaic panels could be compatible with the commercial production of tomato.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0192

Influencia de los mecanismos de gobierno en el desempeño de cooperativas hortofrutícolas de comercialización

Gustavo Marcos Matás¹, Miguel Hernández Espallardo², Narciso Arcas Lario³

¹ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA DPTO. ECONOMÍA PASEO ALFONSO XIII 48, 30203 CARTAGENA, ²FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA, UNIVERSIDAD DE MURCIA DPTO. COMERCIALIZACIÓN E INVESTIGACIÓN DE MERCADOS CAMPUS DE ESPINARDO, 30010, MURCIA, ³ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA DPTO. ECONOMÍA PASEO ALFONSO XIII 48, 30203 CARTAGENA

The agricultural marketing co-operatives in the fresh fruit and vegetables supply chain is a marketing organisation which operate in origin and, therefore, have to compete against other alternative organizational forms in markets characterized by great demand's pressure, because of the high levels of the distributors' bargaining power, and increasing number of marketers because of demand markets' deregulation and the globalisation of the sources of supply for many of these products (Arcas and Hernández, 2008). These facts, along with the greater consumer's demands of variety, convenience and quality, as well as the changes on institutional and economic environment, face agricultural co-operatives to new challenges that force them to make adjustment and change processes, whether functional or organizational (Bijman and Hendriske, 2003).

In such circumstances, the co-operative sector is in a quandary with a vast number of farmers supplying the co-operatives' competitors at the origin of the supply chain (Spear, 2000), while many of the current farmers-members of the co-operatives do not show enough level of commitment to allow co-operatives to react in good conditions to the new challenges of the market (Nilsson, 2001).

A basic postulate of this research is that the inter-firm governance mechanisms that rule the relationship that the cooperative maintains with its members-suppliers have an influence on the cooperative's competitiveness and therefore its market performance. So, the aim of the study is to probe how these governance tools can explain the performance of the co-operative form. We rely on Transaction Costs Economics and the Resourced-based View, to posit the hypotheses of the model proposed in this research.

242 questionnaires were obtained from managers of Spanish fresh fruit and vegetables marketing co-operatives. A hierarchical regression model was developed to test the hypotheses. The results show that several inter-firm governance mechanisms do have a positive influence in co-operatives performance. It allows us to draw some managerial recommendations to the management of agricultural co-operatives.

Inter-firm governance mechanisms in fruit and vegetables marketing co-operatives: Effects on their performance

The agricultural marketing co-operatives in the fresh fruit and vegetables supply chain is a marketing organisation which operate in origin and, therefore, have to compete against other alternative organizational forms in markets characterized by great demand's pressure, because of the high levels of the distributors' bargaining power, and increasing number of marketers because of demand markets' deregulation and the globalisation of the sources of supply for many of these products (Arcas and Hernández, 2008). These facts, along with the greater consumer's demands of variety, convenience and quality, as well as the changes on institutional and economic environment, face agricultural co-operatives to new challenges that force them to make adjustment and change processes, whether functional or organizational (Bijman and Hendriske, 2003).

In such circumstances, the co-operative sector is in a quandary with a vast number of farmers supplying the co-operatives' competitors at the origin of the supply chain (Spear, 2000), while many of the current farmers-members of the co-operatives do not show enough level of commitment to allow co-operatives to react in good conditions to the new challenges of the market (Nilsson, 2001).

A basic postulate of this research is that the inter-firm governance mechanisms that rule the relationship that the cooperative maintains with its members-suppliers have an influence on the cooperative's competitiveness and therefore its market performance. So, the aim of the study is to probe how these governance tools can explain the performance of the co-operative form. We rely on Transaction Costs Economics and the Resourced-based View, to posit the hypotheses of the model proposed in this research.

242 questionnaires were obtained from managers of Spanish fresh fruit and vegetables marketing co-operatives. A hierarchical regression model was developed to test the hypotheses. The results show that several inter-firm governance mechanisms do have a positive influence in co-operatives performance. It allows us to draw some managerial recommendations to the management of agricultural co-operatives.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0231

Análisis fitoquímico de tubérculos de chufa

Núria Pascual Seva¹, Alberto San Bautista², Salvador López-Galarza³, Bhimu Patil⁴, José Vicente Maroto⁵,
¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMÍ DE VERA S/N, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMÍ DE VERA S/N, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMÍ DE VERA S/N, ⁴TEXAS A&M UNIVERSITY VEGETABLE AND FRUIT IMPROVEMENT CENTER DEPARTMENT OF HORTICULTURAL SCIENCE, 2119 TEXAS A&M UNIVERSITY. COLLEGE STATION, TEXAS 77845, ⁵UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMÍ DE VERA S/N, et al.

La chufa (*Cyperus esculentus*, L. var. *sativus* Boeck.) es una planta cultivada en L'Horta Nord de Valencia para el aprovechamiento de sus tubérculos en la obtención de horchata. En la actualidad se dedican en torno a 300 ha al cultivo de la chufa, con un rendimiento medio de 19.2 t·ha⁻¹. Desde la antigüedad, se han atribuido a la horchata de chufas propiedades beneficiosas para la salud.

En los últimos años, existe un interés creciente en la utilización de los tubérculos en la tecnología de alimentos, destacando particularmente sus posibles efectos beneficiosos para la salud, como son la prevención de problemas de circulación sanguínea, y cancerígenos. Por este motivo se consideró oportuno estudiar la actividad antioxidante de los tubérculos y su correspondiente concentración de polifenoles totales, así como su influencia sobre la enzima convertidora angiotensina-I (ACE), que juega un papel muy importante en la regulación de la presión sanguínea.

Los experimentos se realizaron en el Bioactive Molecules Core Unit del Vegetable and Fruit Improvement Center, perteneciente a la Texas A&M University. Los tubérculos, producidos en Alborai (Valencia) fueron triturados para su exportación a los Estados Unidos, donde se realizó la extracción de la muestra mediante extractores tipo Soxhlet con cinco disolventes diferentes: hexano, acetato de etilo, acetona, metano y metanol:agua nanopura. La determinación de la capacidad antioxidante se realizó siguiendo el método DPPH. Se utilizó el ensayo Folin-Ciocalteu para determinar la concentración de polifenoles totales. Para determinar la capacidad de inhibición de la ACE se estableció un protocolo adaptado a las particularidades de la muestra.

De los resultados se deduce que los tubérculos presentan cierta capacidad antioxidante, que posiblemente sea debida a compuestos diferentes a los polifenoles, ya que la concentración presente de los mismos es casi despreciable. Los tubérculos de chufa tienen la capacidad de estimular la actividad de la ACE, lo que podría provocar un incremento de la tensión sanguínea, en contra de la creencia generalizada, lo que podría ser aprovechado en casos de hipotensión.

Phytochemical analysis of chufa tubers

Chufa (Cyperus esculentus, L. var. sativus Boeck.) is a horticultural crop cultivated in L'Horta Nord de Valencia (Spain) for its use in the horchata production. Currently, the acreage consisted on around 300 ha, with an average yield of 19.9 t·ha⁻¹.

Since ancient times, horchata produced with chufa tubers is considered to have beneficial effects on human health.

In recent times, there is an increasing interest on the chufa tuber use in food technology, standing out the potential positive effects on human health, such as preventing blood pressure and cancer problems. That was the reason to study the antioxidant capacity of the chufa tubers and their corresponding content on total polyphenol concentration, as well as their influence on the Angiotensin-I converting enzyme (ACE), which plays an essential role on blood pressure regulation.

The experiments were carried out in the Bioactive Molecules Core Unit of the Vegetable and Fruit Improvement Center, belonging to Texas A&M University. Tubers produced in Alborai (Valencia, Spain), were grinded in order to be exported to the United States, where the sample extraction was done with Soxhlet extractors with five different solvents: hexane, ethyl acetate, acetone, methanol, and methanol:nanopure water. The antioxidant capacity was determined following the DPPH method. The Folin-Ciocalteu method was used to determine the total polyphenol concentration. In order to determine the ACE inhibition capacity a protocol was established, adapting to the sample characteristics.

From the results it can be said that chufa tubers present certain antioxidant capacity, which is probably due to chemical compounds which are different from the polyphenols, since their concentration in chufa tubers is nearly negligible. Chufa tubers can stimulate the ACE activity, which could increase blood pressure, opposed to the general believe, which could be used in cases of hypotension.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0252

Boas práticas agroecológicas em horticultura urbana

Diana Peixinho¹, Manuel Rodrigues², Sílvia Nobre³, Pedro Oliveira⁴

¹INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ²CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ³CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ⁴INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

A agricultura urbana é um fenómeno generalizado em todo o mundo. Nas grandes cidades dos países em desenvolvimento e em épocas de crise económica nos países desenvolvidos, a criação de espaços para agricultura urbana tem sido um instrumento político de grande valor social que permite aumentar a segurança alimentar e mitigar a pobreza e o desemprego. Recentemente, têm surgido projetos de agricultura urbana em cidades de países desenvolvidos destinados a assegurar atividade social e qualidade de vida aos seus cidadãos. São espaços de convívio, desporto e lazer, onde as pessoas relaxam do stresse acumulado de um dia de trabalho. No final do dia, ainda levam para casa os vegetais que eles próprios cultivaram. A Associação Cultural e Recreativa do Pessoal do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) desenvolve, desde 2011, um projeto de hortas sociais inicialmente dirigido à comunidade académica mas que rapidamente se generalizou à vizinhança do campus politécnico. Neste trabalho relatam-se algumas práticas com elevado significado agroecológico adotadas pelos horticultores. A fertilização orgânica está generalizada. Usam estrume de bovino disponibilizado pela instituição. A cinza é outro tipo de fertilizante muito utilizado que os horticultores trazem de casa e usam em culturas de inverno, em particular o alho. Diversos horticultores estão a compostar os resíduos das culturas para usar como fertilizantes. O mulching, seja com estrume, palha ou plástico é também uma prática corrente. É usado para reduzir a formação de crostas e favorecer a emergência das sementeiras de primavera, no controlo de infestantes e como proteção contra pássaros. O intercropping é uma prática que permite maximizar a utilização do recurso solo, cultivando mais que uma cultura no mesmo espaço e tempo. A espécie mais frequentemente envolvida é a alface, devido ao seu ciclo cultural muito rápido, ocupando o terreno apenas na fase inicial do ciclo biológico de uma outra cultura de ciclo mais longo. As pessoas estão a usar sementes que trazem das aldeias de onde são originárias, assumindo um papel importante na preservação de recursos genéticos vegetais. Para além destas, muitas outras práticas ecologicamente relevantes têm sido adotadas. Em acréscimo, o projeto de horticultura urbana do IPB tem-se revelado de elevada importância na formação e sensibilização para os valores ambientais.

Good agroecological practices in urban gardening

Urban agriculture is widespread over the world. In the large cities of developing countries and in those of developed countries in periods of economic depression, the creation of areas for urban agriculture has been a political instrument of great social value that increases food security and alleviates the problems of poverty and unemployment. More recently, there have been urban agriculture projects in cities of developed countries aimed to enhance the social activity and increase the quality of life of urban dwellers. They are living and recreation spaces, where the people may relax from a stressful working day. At the end of the day, people still take home the vegetable that they themselves grew. The Cultural and Recreation Association of the Polytechnic Institute of Bragança (IPB) staff has developed, since 2011, a project of social gardens initially directed to the academic community but that quickly extrapolated to the neighbourhood of polytechnic campus. In this work we report some practices with high agroecological meaning adopted by the gardeners. Organic fertilization is widespread among them. They use composted cattle manure provided by the IPB. Ash is another type of fertilizer that gardeners often use. They bring the ash from home and apply it in winter crops particularly in garlic. Several gardeners are composting the crop residues for use as organic amendment. Mulching, either with manure, straw or plastic is also a common practice. It is used to reduce crusting and favour the emergence of the spring crops, in weed control and as a mean of protection against birds. Intercropping is a practice that allows the maximization of the use of environmental resources, growing more than one crop in the same space and time. The most frequently involved species is lettuce, due to its short growing cycle. It uses the environmental resources in the initial phase of growth of a crop with a longer cultural cycle. People are using seeds that bring from their villages, having an important role in the preservation of plant genetic resources. Apart from these, many other relevant ecological practices have been adopted. Furthermore, the project of urban agriculture of IPB has proved to be of great importance in training and awareness for environmental values.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0291

El uso de la Web 2.0 por las empresas hortofrutícolas murcianas

Erasmus Isidro López Becerra¹, Narciso Arcas Lario², Francisco Alcón³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA ECONOMÍA DE LA EMPRESA PASEO ALFONSO XIII 48, C.P. 30203, CARTAGENA., ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA ECONOMÍA DE LA EMPRESA PASEO ALFONSO XIII 48, C.P. 30203, CARTAGENA., ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA ECONOMÍA DE LA EMPRESA PASEO ALFONSO XIII 48, C.P. 30203, CARTAGENA.

La producción hortofrutícola es uno de los pilares de crecimiento del sector agroalimentario español y, en particular, de la Región de Murcia. Esta situación obliga a las empresas hortofrutícolas a reorientar continuamente sus acciones para mantenerse en los mercados sin perder posiciones frente a sus competidores. En este sentido, la adopción de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como las herramientas Web 2.0., se presenta como una herramienta interesante para mejorar la competitividad de estas empresas.

La Web 2.0 se distingue, entre otros aspectos, por su flexibilidad y capacidad para realizar distintas tareas con rapidez e interconectividad, agilizando los procesos de toma de decisiones y la formulación de nuevas estrategias empresariales. La adopción de esta tecnología facilitará las relaciones de las empresas con sus distintos grupos de interés (socios, proveedores, clientes, etc.).

En este contexto, el objetivo de este trabajo es conocer el grado de adopción y la calidad de sitios Web y de herramientas Web 2.0 por las empresas hortofrutícolas. Para ello, se realizará un estudio empírico con una muestra de empresas hortofrutícolas murcianas. Los resultados serán de gran utilidad a los agentes implicados en el sector para intercambiar información y diseñar estrategias de uso de estas nuevas tecnologías dirigidas a garantizar su éxito.

The use of Web 2.0 in horticultural companies of Murcia

Fruit and vegetable production is a mainstay of Spanish food sector growth and, in particular, of the Region of Murcia. This situation forces horticultural companies to focus continuously their actions for keeping in the markets without losing position over its competitors. In this sense, the adoption of Information communication technologies (ICT), such as Web 2.0 tools, by horticultural companies is presented as an interesting tool to improve their competitiveness.

The Web 2.0 is characterized for its flexibility and ability to perform tasks with speed and interconnectivity, expediting decision-making processes and developing new business strategies. The adoption of these technologies will facilitate the relationships between stakeholders.

In this context, the aim of this paper is to analyze the adoption and the quality of Web sites and Web 2.0 tools for horticultural companies. To this end, an empirical study is developed over a sample of horticultural companies of Murcia Region. Results will be very useful for stakeholders involved in the fruits and vegetable sector to exchange information and develop strategies for using these new technologies to ensure their success.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0386

Análisis comparado de variedades de alcachofa con diferentes técnicas de cultivo en el sureste de España

M^a Victoria Ruiz Hernández¹, Juan Fernández Hernández², M^a Dolores De Miguel Gómez³

¹UPCT ECONOMÍA DE LA EMPRESA ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA., ²UPCT PRODUCCIÓN VEGETAL ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA.,

³UPCT ECONOMÍA DE LA EMPRESA ALFONSO XIII, 48. 30203, CARTAGENA.

España es el segundo país productor de alcachofa en el mundo. Su producción está concentrada a lo largo de la costa mediterránea y del Valle del Ebro, siendo Murcia el área principal de producción, con un 40% de la superficie total. Las zonas murcianas con mayores producciones son el Valle del Guadalentín y el Campo de Cartagena. Sin embargo, desde el año 1985 hasta el año 2010, la producción y la superficie de cultivo han decrecido, un 46% y 38% respectivamente, debido a distintos problemas productivos y fitosanitarios que han emergido. Por este motivo, se están estudiando nuevas posibilidades para solucionar las distintas dificultades agronómicas presentes, que afectan principalmente a la variedad Blanca de Tudela, que representa un 90% de la producción nacional.

En la fase experimental de este trabajo se han planteado algunas de las vías alternativas, que son el uso de variedades procedentes de semilla, similares a la variedad Blanca de Tudela, tales como Harmony y Symphony, y el empleo de ácido giberélico, como solución a los problemas de la entrada en producción.

Debido a la recesión que está sufriendo este cultivo en el sureste de España, se hace importante un análisis de la situación económica del mismo. Para ello, se ha realizado un estudio de costes, que ha permitido establecer el umbral de rentabilidad, el coste unitario y el margen neto de cada uno de los supuestos analizados, teniendo como modelo una explotación tipo del área de estudio (Campo de Cartagena, Murcia).

Los precios de la alcachofa tienden a ser superiores en la primera mitad de la campaña, desde octubre hasta febrero, influyendo sobre las técnicas de cultivo aplicadas. Es por ello, que paralelamente se ha hecho un análisis de la evolución de los precios en origen de la alcachofa desde el año 2005 hasta el año 2012, que refleja la tendencia del destino de la producción de la alcachofa en España, que ha pasado de ser mayoritariamente de consumo en fresco a industrialización.

Comparative analysis of artichoke varieties with different crop techniques in the southeast of Spain

Spain is the second artichoke producing country in the world. Its production is concentrated along the Mediterranean coast and the Ebro Valley. The leading area is Murcia, with about 40% of the total area. Within the province, the main producing regions are the Guadalentín Valley and the Campo de Cartagena. However, since 1985 until 2010, has decreased both its production and its area of cultivation, 46% and 38% respectively, due to certain production and phytosanitary problems that have arisen. For that reason, new possibilities to solve these agronomical problems are being studied. Blanca de Tudela is the most cultivated variety (90% of the national production).

In the experimental phase of the current work, there have been considered some alternative means. They are the use of seed varieties, similar to Blanca de Tudela, like Harmony and Symphony, and the use of gibberelic acid, as a solution to the earliness problems.

Because of the recession this crop is suffering in the Southeast of Spain, it is important the analysis of its economic situation. In that context, there have been done a cost study that have allowed to establish the break-even point of assessment, the unit production cost and the net margin of profitability, in each assumption analyzed. The size of the plot is a normal magnitude for the area of study (Campo de Cartagena, in Murcia).

Artichokes' prices tend to be higher during the first half of the campaign (October-February), this have an effect over the crop techniques applied. Consequently, there has been done an evaluation of prices evolution since the year 2005 until 2012. This shows a changing tendency of the Spanish production, from the fresh market to the industry.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0444

Urban landscape irrigation requirements: The case study of Mirandela, Portugal

António Castro Ribeiro¹, Gualter Ferreiro²

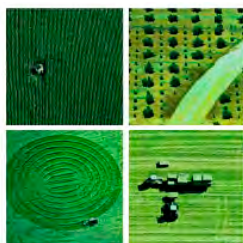
¹MOUNTAIN RESEARCH CENTER, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS DE STA APOLÓNIA, APT 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ²CÂMARA MUNICIPAL DE MIRANDELA PRAÇA DO MUNICÍPIO, 5370-288 MIRANDELA, PORTUGAL

Urban landscape irrigation requirements: The case study of Mirandela, Portugal

The technological development is leading to the emergence of modern equipment for the automation of irrigation systems, with especial relevance for landscape irrigation systems. Thus, the development of methodologies for irrigation requirements of landscape, that allowed an improvement of the utilization of those technologies and equipment, and consequently to an improvement in irrigation management, is very timely and opportune.

In this study, water requirements for landscape irrigation in Mirandela city landscape were estimated. In order to evaluate the sprinkler irrigation systems performance, with the purpose applying an efficient irrigation management program, uniformity experiments were also conducted. The landscape water requirements were estimated with the combination of reference evapotranspiration (ET_o) with the landscape coefficient (KL), parameterized from landscape characteristics. The landscape irrigation requirements were calculated based in soil water balance simulations.

The results from uniformity experiments show a poor performance of irrigation systems in the majority of landscape hydrozones. The average value of low quarter uniformity distribution was just 25.9 % and uniformity coefficient 43.9 %. The poor performance is analyzed and measures to improve the irrigation performance are suggested such as equipment replacement and an efficient control of variables which influence the sprinkler flow. The total irrigation requirements variability of landscape hydrozones reflects the different type existing vegetation and the characteristics of the places and its environment.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0472

Efecto de diferentes cubiertas plásticas fotoselectivas sobre la cosecha y calidad de un cultivo de tomate

Josefa López-Marín¹, Alberto González², Catalina Egea-Gilabert³, Juan A. Fernández⁴

¹IMIDA HORTOFRUTICULTURA 30150 LA ALBERCA. MURCIA, ²IMIDA HORTOFRUTICULTURA 30150 LA ALBERCA. MURCIA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRARIA PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203, CARTAGENA, ⁴UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48, 30203, CARTAGENA

Las cubiertas plásticas que absorben las radiaciones ultravioletas (UV) están siendo usadas como barreras fotoselectivas para controlar los insectos vectores y sus virus asociados en diferentes cultivos hortícolas. En este trabajo se realizó un experimento en 4 invernaderos tipo túnel con una superficie de 50 m² y orientados N-S, para evaluar el efecto de distintos tipos de plásticos, con diferentes propiedades de absorción de las radiaciones UV, sobre la calidad y producción de un cultivo de tomate. Los materiales plásticos evaluados fueron los siguientes: T1 tricapa de 200 μ , T2 PE térmico de 200 μ , T3 PE larga vida de 180 μ y T4 PE absorbente de UV de 200 μ . La radiación dentro y fuera del invernadero fue medida con un foto-radiómetro. Se determinaron los siguientes parámetros: número de frutos por planta, peso, diámetro y longitud de los frutos, cosecha comercial y total, color del fruto, firmeza, pH, CE, acidez trituable y sólidos solubles. Al inicio del experimento los plásticos tenían una reducción de la radiación UV de 30 (T1), 55 (T2), 95 (T3) y 99 (T4) %, respectivamente. Tras 158 días del inicio del cultivo, las propiedades ópticas de los plásticos no se mantuvieron, especialmente en los plásticos más absorbentes de la radiación UV. Los resultados mostraron que hubo diferencias en cuanto producción precoz y total, siendo el tratamiento T4 el más precoz y el de menor producción final. Los materiales plásticos apenas afectaron a la calidad de los frutos, siendo aquellos que se produjeron bajo los plásticos T3 y T4 los que obtuvieron los valores más altos de CE y sólidos solubles, respectivamente.

Effect of different greenhouse covering photosensitive films on yield and quality of tomato

Ultraviolet (UV)-absorbing plastic films are being used as a photosensitive barrier to control insect vectors and associated virus diseases in different horticultural crops. An experiment was carried out in Murcia (south-eastern Spain) in 4 tunnel greenhouses to evaluate the effects of ultraviolet (UV)-blocking films on tomato yield and quality. Each greenhouse had a floor area of 50 m². The orientation was N-S. Four covering films were tested: T1 co-extruded three layer 200 μ , T2 thermal PE 200 μ , T3 long life PE 180 μ and T4 UV-absorbing PE 200 μ . Fruits were harvested twice a week at turning ripening stage. Radiation outside and inside of each greenhouse were measured with a photo-radiometer. The following parameters were determined: number of fruits per plant, fruit weight, early and total yield, colour, fruit firmness, juiciness, dry matter, pH, electrical conductivity (EC), titratable acidity (TA) and soluble solids (TSS). At the beginning of the experiment plastic films had a 30 (T1), 55 (T2), 95 (T3) and 99 (T4) % of reduction in incoming UV, respectively. Covering films had worse radiation properties after 158 days, especially those with UV-blocking characteristics. The agronomical results showed T4 had the highest early production and the lowest final production. Covering materials hardly affected fruit quality, being tomato fruits grown under T3 and T4 which had the highest values of EC and TSS, respectively.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0507

EFEITO DA ESTERILIZAÇÃO DO SUBSTRATO INOCULADOS COM MICORRIZAS NO CRESCIMENTO DE MORANGUEIRO

Ana Paula Cecatto¹, Eunice Oliveira Calvete², Pedro Alexandre Varella Escosteguy³, Fabiola Stockmans De Nardi Stockmans De Nardi⁴, Fernanda Lima⁵

¹UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ²UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ³UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ⁴UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ⁵UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

A simbiose entre plantas e fungos micorrízicos representa uma alternativa na produção dos cultivos, o qual proporciona à planta hospedeira melhor desenvolvimento em função da maior absorção de nutrientes, principalmente fósforo, maior resistência ao estresse hídrico, produção e acúmulo de substâncias de crescimento e bioativas. A maioria dos trabalhos com fungos micorrízicos utiliza substratos previamente esterilizados, embora a literatura relacione exemplos de inoculação em solos e/ou substratos sem utilizar essa metodologia. Com o objetivo de verificar o efeito da esterilização em substrato orgânico no estabelecimento da associação micorrízica, bem como o desenvolvimento e resposta de crescimento em plantas de morangueiro, realizou-se este experimento. Os tratamentos consistiram em: T1 = substrato orgânico (resíduos de folhas de diversas árvores e de grama) não esterilizado + inoculo comercial (Rhizanova®); T2 = substrato orgânico esterilizado + inoculo comercial; T3 = substrato orgânico esterilizado e sem inoculo comercial (testemunha) avaliados em duas cultivares de morangueiro: Aromas e Monterey. Os tratamentos, um fatorial duplo, foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com seis repetições. Cada parcela foi constituída de 1 planta por vaso de 2,8 L. A inoculação foi realizada no momento do plantio da muda, adicionando-se 10 g do produto /vaso, a 2/3 de profundidade. Após 60 dias da inoculação foram avaliadas as seguintes variáveis: massa fresca e seca de raiz, parte aérea e da coroa, diâmetro da coroa, volume de raiz e percentagem de colonização micorrízica. Não houve interação estatística significativa. Entretanto, houve de forma isolada, verificando-se que a cultivar Aromas apresentou maior massa fresca e seca, tanto de raiz como parte aérea em relação a Monterey, bem como melhor volume de raiz. A não esterilização do substrato com adição de inoculo comercial de fungos micorrízicos arbusculares aumentou a eficiência da inoculação, promovendo incrementos na biomassa seca e fresca nas cultivares de morangueiro.

EFFECT OF SUBSTRATE STERILIZATION WITH MYCORRHIZAL INOCULATION ON GROWTH STRAWBERRY

The symbiosis between plants and mycorrhizal fungi represents an alternative in the production of crops, which provides to the host plant a better development in terms of the higher nutrient absorption, mainly phosphorus, better resistance to the hydric stress, production, and accumulation of growing and bioactives substances. Most of the works with mycorrhizal fungi uses previously sterilized substrates, although the literature relates examples of inoculation in soils and/or substrates without this method. This experiment took place to verify the effect of sterilization in organic substrate on the establishment of mycorrhizal association, as well as the development and the answer to the growing in stawberry plants. The treatments consist in: T1 = organic substrate (residue of leaves from several trees and grass) non-sterilized + commercial inoculum (Rhizanova®); T2 = organic and sterilized substrate + commercial inoculum; T3 = organic and sterilized substrate without commercial inoculum (witness) valued in two cultivars of strawberry: Aromas and Monterey. The treatments, a double factorial, were distributed in an experimental design fully randomised with six repetitions. Each parcel was constituted by 1 plant per vase of 2,8L. The inoculation took place at the moment of the seedling, adding 10g of the product/vase to 2/3 depth. After 60 days of inoculation, the following variables were assessed: fresh and dry root mass, aerial part of the crown, diameter of the crown, volume of the root and percentage of mycorrhizal colonization. There was no significant statistic interaction. However, there was an isolated interaction. It was verified that cultivar Aromas presented higher fresh and dry mass on the root and the aerial part, as well as a higher volume of root compared to Monterey. The non-sterelization of the substrate with the addition of commercial inoculum of arbuscular mycorrhizal fungi raised the inoculaton efficiency, promoting the increase of the fresh and dry biomass in the strawberry cultivars.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0512

CARACTERES PRODUTIVOS EM MUDAS DE ALCACHOFRA PROPAGADAS POR SEMENTE

Fabiola Stockmans De Nardi¹, Eunice Oliveira Calvete², Magali Ferrari Grandó³, Vanina Pamela Cravero⁴, Ana Paula Cecatto⁵,

¹UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ²UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ³UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, ⁴UNIVERSIDADE NACIONAL DE ROSÁRIO, ⁵UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, et al.

A alcachofra é uma espécie de importância nutricional e medicinal além de potencial combustível sólido. Entretanto, é uma hortaliça que comparativamente com as demais, possui área de produção e pesquisa incipientes no Brasil. A produção desta cultura em nosso país se concentra no estado de São Paulo, onde é comercializada para o mercado in natura e representa fonte de lucro para pequenos produtores da região. Já no Rio grande do Sul, o cultivo de alcachofra é destinado à industrialização. Entretanto, é crescente o interesse por parte de agricultores e consumidores pelo mercado in natura. Para que ocorra a expansão dessa cultura a utilização de semente como meio de multiplicação torna-se uma alternativa facilitadora, uma vez que a propagação vegetativa gera diversos problemas como a multiplicação de doenças e a degeneração da espécie. Diante disso, visando fomentar o cultivo de alcachofra no Rio Grande do Sul, o presente trabalho tem por objetivo gerar uma tecnologia de produção de mudas por sementes para posterior divulgação aos viveiristas. O experimento foi estabelecido em 04 de outubro de 2012 com o plantio de sementes pré-germinadas dos híbridos Madrigal, Opal, Symphony e Concerto (EmpresaNUNHEMS®), os quais consistiram os tratamentos. Para obtenção das mudas utilizou-se vasos de 2,8 L contendo substrato comercial Mec Plant Horta 2®, composto de turfa, restos culturais e vermiculita. A unidade experimental foi constituída de 10 plantas, sendo 1 planta/ vaso. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 3 repetições. As avaliações foram realizadas 90 dias após a pré-germinação. As variáveis avaliadas foram: massa fresca e seca da parte aérea e da raiz, área foliar e densidade da raiz. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Dentre os híbridos analisados Madrigal apresenta-se com maior potencial de produção por apresentar valores maiores de biomassa fresca e seca.

PRODUCTIVE CHARACTERS IN SEEDLINGS OF ARTICHOKE SEED PROPAGATED

The artichoke is a species of nutritional and medicinal importance, as well as a potential solid fuel. However, it is a vegetable which has incipient areas of production and research in Brasil, when compared to other vegetables. The production of this culture in our country it is concentrated in the state of São Paulo, where the artichoke is comercialized in natura to the markets and represents a source of profit to small produtores of the region. Otherwise, in Rio Grande do Sul, its cultivation is destined to the industrialization. However, there is a growing interesting from the agricultores and consumers in the in natura market. The utilization of the seed as a way of multiplication turns to be a facilitator, so that an expansion can happen, once the vegetative propagation generates several problems, like the multiplication of diseases and the species degeneration. Therefore, aiming at promoting the artichoke cultivation in Rio Grande do Sul, the present work seeks to create a technology of production of seedlings for a later exposition to the nurseries. The experiment was established in October 4th, 2012, with the planting of pre-germinated seed of the madrigal, opal, symphony and concerto hybrids (NUNHEMS® industry), from which consisted the treatments. For obtaining seedlings, vases with capacity of 2,8 L containing comercial substrate Mec Plant Hora 2® composed by peat, culture and vermiculite rests were used. The experimental unit was constituted by 10 plans, being 1 plant per vase. The experimental design was composed by random blocks with three repetitions. The evaluations took place 90 days after the pre-germination. The evaluated variables were: fresh and dry mass from aerial and root parts, leaf area and density of root. The results were submitted to a variance analysis and the differences between the medium were compared by the Tukey test with 5% of probability of error. Between the analised hybrids, Madrigal shows a higher production potential by presenting higher values of fresh and dry biomass.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0516

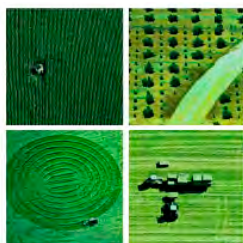
EVALUATION OF DRYING METHOD AND DRYING TIME ON THE PHYSIOLOGY QUALITY SEEDS OF CHILI PEPPER (*CAPSICUM CHINENSE* JACQ.)

Riselane De Lucena Alcântara Bruno¹, Lidiany Aparecida Barbosa², Elizanilda Ramalho Do Rêgo³, Catarina Carvalho Silva⁴, Jânio Da Silva Lima⁵,

¹CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO II BR 079 -KM 12 SN AREIA-PB CEP 58397000, ²CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO II BR 079 -KM 12 SN AREIA-PB CEP 58397000, ³CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SOCIAIS CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO II BR 079 -KM 12 SN AREIA-PB CEP 58397000, ⁴CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SOCIAIS CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO II BR 079 -KM 12 SN AREIA-PB CEP 58397000, ⁵CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SOCIAIS CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO II BR 079 -KM 12 SN AREIA-PB CEP 58397000, et al.

EVALUATION OF DRYING METHOD AND DRYING TIME ON THE PHYSIOLOGY QUALITY SEEDS OF CHILI PEPPER (*CAPSICUM CHINENSE* JACQ.)

*The interaction of genetic, physic and physiologic components of the seeds express their quality. The aim of work was to evaluate the moistening methods in different drying times in physiological quality of the seeds of chili pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). Seeds of the accession 12 were sown in polystyrene tray and transplanted after 60 days of sowing. Flowers in anthesis stage were daily labeled and fruits of them were harvested, for seed processing, after 42 days of labeled, when were fully ripe. The experimental design was the completely randomized, in factorial arrangement 2 x 4. The first factor was drying methods: natural drying (environment temperature) and drying chamber with forced circulation (42°C). The second factor was drying times: 24; 48; 72 and 96 hours. The analyzed variables were seed germination and GVI (germination velocity index). There was significant interaction between the drying methods and drying time for both evaluated variables. Both analyzed traits showed a quadratic behavior along the time. Natural dry was more efficient than artificial one after 24 hours of drying, for both evaluated characteristics. On the other hand, the germination, when seed were dried artificially showed major values than natural one at 48 and 72 hours. The GVI showed major values, at artificial drying at 78 hours of drying compared with the natural one. At 96 hours of drying, both variables showed not significant differences in the natural or artificial drying. In conclusion, the natural drying along 24 hours was more efficient in raising germination. This implies in less energy costs for seed production.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0545

Estado nutritivo azoto e teor de nitratos em vegetais cultivados em agricultura urbana

Manuel Rodrigues¹, Isabel Ferreira², Margarida Arrobas³

¹BRAGANÇA, ²BRAGANÇA, ³BRAGANÇA

O instituto Politécnico de Bragança (IPB) iniciou um projeto de horticultura urbana em 2011 para proporcionar o convívio e atividade de lazer à sua comunidade académica. É, por princípio, um projeto de agricultura orgânica, sendo os horticultores estimulados a usar práticas ambientalmente sustentáveis, evitando o uso de fertilizantes e pesticidas de síntese industrial. Para facilitar a adoção de práticas consentâneas, o IPB disponibiliza estrume de vaca de forma gratuita e em quantidades mais ou menos ilimitadas. De forma a avaliar se os horticultores estão a proceder a práticas de fertilização racionais, está a ser monitorizado o estado nutricional da cultura, com especial atenção para o estado nutritivo azotado, pelo fato do azoto poder apresentar mais implicações ambientais e poder induzir teores de nitratos nos tecidos acima do limite legal estabelecido. Amostras de plantas, normalmente folhas jovens com o limbo completamente expandido, são usadas para determinação laboratorial do azoto total e da concentração de nitratos nos tecidos. Nos vegetais analisados (alface, nabiça, couve tronchuda, cenoura, espinafre da Nova Zelândia, ...) a concentração de azoto nos tecidos tem-se mantido maioritariamente na zona de concentrações adequadas, tal como definidas na bibliografia da especialidade, raramente na zona de deficiência e nunca na zona de concentração excessiva. Exemplificando com a nabiça: as amostras colhidas em Outubro de 2012 apresentaram valores médios de 37,0 mg kg⁻¹ e valores extremos mínimos e máximos respetivamente de 31,6 e 40,8 mg kg⁻¹. A zona de concentrações adequadas para este vegetal está definida em 35 a 50 mg kg⁻¹. Relativamente ao teor de nitratos nos tecidos, também não foi encontrada nenhuma situação em os valores ultrapassassem os limites máximos permitidos para consumo humano definidos no Regulamento (CE) 1881/2006. Apesar de não estarem estabelecidas restrições nos quantitativos de fertilizante orgânico a aplicar, não foram registadas ainda situações de sobre-fertilização a avaliar pelo estado nutritiva das plantas cultivadas.

Nitrogen nutritional status and nitrate concentration in vegetables grown in urban agriculture

The Polytechnic Institute of Bragança (IPB) started a project on urban agriculture in 2011 to enhance the healthy living between the academic community members and recreation and leisure activities. It is an organic farming project where the gardeners are encouraged to use environmentally sustainable practices, avoiding the use of synthetic fertilizers and pesticides. To facilitate the adoption of such practices, the IPB offers farmyard manure for free in almost unlimited quantities. In order to assess whether the gardeners are using rational fertilization practices, the nutritional status of crops is being monitored, with special attention to nitrogen, the element which may be linked to more negative environmental implications. The nitrates concentrations in vegetables are also being monitored and the results compared to the established threshold limits for human consumption. Plant samples, usually the youngest fully expanded leaves, were collected and used in laboratorial determinations of total nitrogen and nitrate concentration in the tissues. The N concentrations in the analysed samples (lettuce, "Tronchuda" kale, carrot, New Zealand spinach, turnip, ...) remained mostly in the adequate range, as defined in the literature for each vegetable, seldom below the adequate range and never in the range of luxury consumption. Using turnip as an example: the samples taken in October 2012 showed a mean N concentration of 37.0 mg kg⁻¹, and extreme minimum and maximum values, respectively of 31.6 and 40.8 mg kg⁻¹. The adequate range is set at 35 to 50 mg kg⁻¹. Regarding nitrate concentration in tissues, it was not found any case where the values exceeding the maximum established limits for human consumption defined in the Commission Regulation (EC) No 1881/2006. Although, it had not been established any quantitative restriction on the organic fertilizer application, it seems that there were no cases of over-fertilization among the horticulturists.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0613

Acolchado plástico en un cultivo de melón en invernadero

Corpus Pérez Martínez¹, Juan Carlos López Hernández², Juan Carlos Gázquez Garrido³, David Erik Meca Abad⁴, María Dolores Fernández Fernández⁵,

¹ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS", ²ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL LAS PALMERILLAS", ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL LAS PALMERILLAS", ⁴ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL LAS PALMERILLAS", ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL LAS PALMERILLAS", et al.

En este artículo se presenta la influencia del acolchado plástico negro o blanco sobre el microclima y la productividad de un cultivo de melón en invernadero en la provincia de Almería, utilizando como referencia el suelo enarenado sin acolchado plástico. Los resultados mostraron que el empleo del acolchado plástico negro sobre un suelo enarenado aumentó la temperatura del suelo durante el periodo más frío del ciclo de cultivo, mientras que el empleo del acolchado blanco retrasó la floración, la polinización del cultivo, provocando una menor precocidad del cultivo. La producción comercial final fue similar entre los diferentes acolchados plásticos y el suelo enarenado.

Plastic mulching in greenhouse melon

This article presents the influence of black or white plastic mulching on microclimate and crop productivity in greenhouse melon in the province of Almeria, using as reference a gravel-sand mulched soil. The results showed that the black plastic mulch increased soil temperature during the coldest period of the growing season, while the white mulching delayed flowering, pollination of crops, causing lower crop earliness. The final commercial production was similar between the different plastic mulching and gravel-sand.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0127

Estimación del contenido de nitrógeno en hojas de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) por métodos de transmitancia y reflectancia

Luis Rivacoba Gómez¹, Nuria Vázquez García², M^a Luisa Suso Martínez De Bujo³, Alfonso Pardo Iglesias⁴

¹SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO, ²SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO, ³SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO, ⁴SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO

La concentración de nitrógeno en plantas se determina habitualmente a través de análisis químicos en el laboratorio. Otra alternativa la constituye la determinación del N-NO₃ en la savia. También se ha utilizado la medida de la clorofila por medios de transmitancia en hojas en las regiones roja e infrarroja del espectro como una estimación indirecta del contenido de nitrógeno. Los métodos de reflectancia y fluorescencia en regiones específicas del espectro se han mostrado como una herramienta muy interesante para el diagnóstico del estado nutricional de las plantas. El objetivo de este estudio ha sido evaluar la utilización de sensores basados en estos principios en un cultivo de coliflor. El ensayo se llevó a cabo en la Finca Valdegón, en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario del Gobierno de La Rioja, en Agoncillo (La Rioja), España en el año 2012. La plantación se realizó en agosto con un ciclo de cultivo de 75 días. Se diseñó un experimento totalmente aleatorizado con cuatro tratamientos de nitrógeno disponible: T1(Nmin inicial), T2 (190 kg N/ha), T3 (260 kg N/ha), T4 (320 kg N/ha) y cuatro repeticiones. Periódicamente se realizaron muestreos de nitrógeno en suelo, en planta, nitrato en savia y medidas en hoja con los sensores Spad®, Dualox® y Multiplex®. Se ha determinado la correlación entre los valores obtenidos frente a los resultados de los análisis químicos. Se discute la utilización de estos sensores en función de su utilidad para determinar el estado nutricional de las plantas de coliflor y su posible uso para ajustar la fertilización durante el cultivo

Nitrogen content estimation in cauliflower leaves (*Brassica oleracea* var. botrytis) by transmittance and reflectance methods

Nitrogen content in plants is usually determined through chemical analysis in the laboratory. Another alternative is the determination of N-NO₃ in the sap. Chlorophyll measurement by means of leaf transmittance in the red and infrared regions of the spectrum has been used as an indirect estimate of the nitrogen content. Reflectance and fluorescence methods in specific regions of the spectrum have shown to be a very interesting tool for the diagnosis of nutritional status of plants. The aim of this study was to evaluate the use of sensors based on these principles in a cauliflower crop. The trial took place in Finca Valdegón, at the Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario del Gobierno de La Rioja, in Agoncillo (La Rioja), Spain in 2012. Planting was carried out in August with a growing cycle of 75 days. A completely randomized experiment with four nitrogen treatments and four replications each was designed: T1 (Nmin initial), T2 (190 kg N / ha), T3 (260 kg N / ha), T4 (320 kg N / ha). Samples of soil, plant, and sap were taken periodically and analyzed in the laboratory for nitrogen content; leaf measurements with Spad®, Dualox® and Multiplex® were also carried out and the correlation between these values and the results of the chemical analyzes was calculated. In this study we discuss the usefulness of these sensors for nutritional status determination in cauliflower plants and their potential use to adjust fertilization during cultivation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0132

Efecto del nitrógeno disponible sobre los componentes del balance de nitrógeno en un cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*)

Luis Rivacoba Gómez¹, Nuria Vázquez García², M^a Luisa Suso Martínez De Bujo³, Alfonso Pardo Iglesias⁴

¹SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO, ²SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO, ³SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO, ⁴SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO RECURSOS NATURALES CTRA. MENDAVIA-LOGROÑO, NA 134, KM. 90, 26071 LOGROÑO

Existe un interés creciente en optimizar la fertilización nitrogenada de los cultivos y mejorar la eficiencia en el uso del nitrógeno para obtener elevadas productividades y limitar los efectos colaterales en relación a la lixiviación de nitrógeno. El objetivo de este estudio ha sido estudiar el efecto del nitrógeno disponible sobre la producción y la eficiencia en el uso del nitrógeno en un cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) var. Barcelona. El ensayo se llevó a cabo en la Finca Valdegón, en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario del Gobierno de La Rioja, en Agoncillo (La Rioja), España en el año 2012. La plantación se realizó en agosto con un ciclo de cultivo de 75 días. Se diseñó un experimento totalmente aleatorizado con cuatro tratamientos de nitrógeno disponible: T1(Nmin inicial), T2 (190 kg N/ha), T3 (260 kg N/ha), T4 (320 kg N/ha) y cuatro repeticiones. En función de los análisis de suelo se realizó el siguiente abonado: T1; 0 kg N/ha, T2; 87 kg N/ha, T3; 149 kg N/ha, T4; 194 kg N/ha. En cada tratamiento y repetición se instalaron resinas de intercambio iónico en tubos a 0,2 m de profundidad para estimar la mineralización. Periódicamente se realizaron muestreos de nitrógeno en suelo, en planta, nitrato en resinas y biomasa. Se determinó la cosecha y sus componentes. La cosecha estuvo relacionada con el nitrógeno total disponible no obteniéndose incrementos de la misma a partir de 260 kgN/ha. Se estimó la mineralización media en 50 kgN/ha en todos los tratamientos, desde trasplante hasta cosecha. Se estudiaron las relaciones entre nitrógeno disponible y contenido de nitrógeno en hojas y pellas. Se estableció un balance de nitrógeno para los diferentes tratamientos y se discuten sus componentes

Effect of nitrogen availability on the components of soil and crop nitrogen balance in a cauliflower crop

*There is growing interest in crop nitrogen fertilization optimization and thus the improvement of nitrogen use efficiency to both obtain high yields and reduce the side effects related to nitrogen leaching. The objective of this study was to investigate the effect of the available nitrogen on yield and the nitrogen use efficiency in a cauliflower crop (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*). The trial took place in Finca Valdegón, at the Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario del Gobierno de La Rioja, in Agoncillo (La Rioja), Spain in 2012. Planting was carried out in August with a growing cycle of 75 days. A completely randomized experiment with four nitrogen treatments and four replications each was designed: T1 (Nmin initial), T2 (190 kg N / ha), T3 (260 kg N / ha), T4 (320 kg N / ha). Based on soil analysis fertilizer was applied as follows: T1: 0 kg N / ha; T2: 87 kg N / ha; T3: 149 kg N / ha; T4, 194 kg N / ha Ion exchange resins were installed in tubes at 0.2 m depth to estimate mineralization in all experimental plots. Soil and plant samples were collected periodically for nitrogen content determination as well as nitrate in the resins and plant biomass. At harvest total yield and plant components were determined. Results showed that yield was related to the total nitrogen available with no increases in yield above 260 kg N / ha. Nitrogen mineralization was 50 kgN / ha for all treatments from transplant to harvest. The relationship between nitrogen content and nitrogen available in leaves and heads was studied. Nitrogen balances for the different treatments were calculated and their components discussed.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0134

Efecto del brasinosteroide de síntesis DI-31 sobre la tolerancia a la salinidad de lechugas (*Lactuca sativa* L.)

Mario Serna Del Cerro¹, Francisco Coll Manchado², Pedro J. Zapata Coll³, Asunción Amorós Marco⁴

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA, ²UNIVERSIDAD DE LA HABANA, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA, ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ BIOLOGÍA APLICADA

Se cultivaron plántulas de lechuga en solución nutritiva $\frac{1}{2}$ Hoagland y en cámara de cultivo bajo condiciones controladas. Cuando las plántulas tenían 16 días, se les pulverizó con el brasinosteroide DI-31 a 0.1 ó 1 μ M. La aplicación del NaCl 100 mM se realizó al día siguiente cuando se hizo en una sola aplicación o un tercio en cada uno de los tres días siguientes. A los 2 días de esta aplicación se tomaron las muestras que se separaron en la parte aérea (PA) y radicular (PR) correspondiente. A cada muestra se le determinó el peso fresco, emisión de etileno y contenido en las poliaminas putrescina (PUT), espermidina (SPD) y espermina (SPM), como medidas del estrés salino. Los resultados han demostrado que la salinidad ha disminuido el peso tanto de la PA como de la PR de las plántulas de lechuga, con un mayor efecto si la aplicación salina ha sido de una sola vez que cuando ha sido en tres aplicaciones y que el DI-31 ha conseguido disminuir la pérdida de peso debida al NaCl, con un mayor efecto a 1 que a 0.1 μ M. La tasa de emisión de etileno se ha incrementado con la aplicación de NaCl, y el tratamiento con DI-31 lo ha disminuido, aunque no siempre de forma significativa, efecto producido en la PA pero no en la PR. El contenido en PUT ha disminuido con la salinidad y el DI-31 ha revertido el efecto en la PA, y lo ha mantenido en la PR. Los contenidos de espermidina y espermina han incrementado en la PR por el efecto salino. El DI-31 ha revertido el efecto del NaCl tanto en la PA como PR en ambas poliaminas, excepto en la PA de SPM que lo ha mantenido. Se puede concluir que el brasinosteroide tiene un efecto protector de la salinidad de las plántulas de lechuga, ya que ha revertido el efecto del NaCl sobre el peso, emisión de etileno y contenido de poliaminas de las plántulas de lechuga salinizadas.

Effects of a brassinosteroid analogue (DI-31) on salt tolerance of lettuce

Lettuce seedlings were grown in nutrient solution $\frac{1}{2}$ Hoagland and growth chamber under controlled conditions. When the seedlings were 16 days, they are sprayed with DI-31, a brassinosteroid analogue, to 0.1 or 1 μ M. The application of 100 mM NaCl was conducted the next day when the application was made in a single application or one third in each of the next three days. After 2 days of this application took samples that were separated in the aerial (PA) and root (PR) portions. On each sample were determined fresh weight, ethylene emission and content of polyamines putrescine (PUT), spermidine (SPD) and spermine (SPM), as measures of salt stress. The results have shown that salinity has decreased the weight of both the PA and the PR of the seedlings of lettuce, with a greater effect if the application saline was made once that when he was made in three applications and that DI-31 achieved a reduction of the weight loss due to NaCl, with a greater effect at 1 that to 0.1 μ M. The emission of ethylene was increased with the application of NaCl and DI-31 treatment decreased this effect, although not always significantly, the effect produced in PA but not in the PR. The PUT content decreased with salinity and DI-31 reversed the effect on the PA, and it has remained in the PR. The contents of spermidine and spermine increased in the PR by the salt effect. The DI-31 has been reversed the effect of NaCl both the PA and PR in both polyamines, except in PA that the content of SPM was maintained. We conclude that brassinosteroid has a protective effect on the salinity of lettuce seedlings, as has reversed the effect of NaCl on the weight of ethylene emission and polyamine content of lettuce seedlings salinized.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0141

Efecto del brasinosteroide de síntesis DI-31 sobre la tolerancia a la salinidad de escarolas (*Cichorium endivia* L.)

Mario Serna Del Cerro¹, Francisco Coll Manchado², Pedro J. Zapata Coll³, Asunción Amorós Marco⁴

¹ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ, ²UNIVERSIDAD DE LA HABANA, ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA, ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ BIOLOGÍA APLICADA

Se cultivaron plántulas de escarolas en solución nutritiva ½ Hoagland y en cámara de cultivo bajo condiciones controladas. Cuando las plántulas tenían 16 días, se les pulverizó con el análogo de brasinosteroide DI-31 a 0.1 ó 1 µM. La aplicación del NaCl 100 mM se realizó al día siguiente cuando se hizo en una sola aplicación o un tercio en cada uno de los tres días siguientes. A los 2 días de esta aplicación se tomaron las muestras que se separaron en la parte aérea (PA) y radicular (PR). A cada muestra se le determinó el peso fresco, emisión de etileno y contenido en las poliaminas putrescina (PUT), espermidina (SPD) y espermina (SPM), como medidas del estrés salino. Los resultados han demostrado que la salinidad ha disminuido el peso de la PA y lo ha incrementado en la PR. El DI-31 ha conseguido disminuir esta pérdida de peso, sólo al ser aplicado a 0.1 µM y cuando la aplicación ha sido en 3 veces. La tasa de emisión de etileno se ha incrementado con la aplicación de NaCl pero sólo ha sido significativa cuando la aplicación ha sido una vez y en la parte aérea. El tratamiento con DI-31 no ha tenido efecto sobre este parámetro. El contenido en PUT ha disminuido con la salinidad y el DI-31 no lo ha revertido. Los contenidos de SPD no han incrementado ni en la PA ni en la y el DI-31 ha disminuido el contenido de SPD en la PR. El contenido de SPM ha incrementado en la PA y PR por efecto salino y el DI-31 no ha conseguido revertir este efecto, sólo en la PR a la mayor concentración y cuando se ha aplicado la sal en tres veces. Se puede concluir que el DI-31 a las concentraciones utilizadas no ha tenido un efecto protector suficiente de la salinidad de las plántulas de escarola, por lo que deberían probarse concentraciones mayores de este análogo de brasinosteroide.

Effects of a brassinosteroid analogue (DI-31) on salt tolerance of endive

Endive seedlings were grown in nutrient solution ½ Hoagland and growth chamber under controlled conditions. When the seedlings were 16 days, they are sprayed with DI-31, a brassinosteroid analogue, to 0.1 or 1 µM. The application of 100 mM NaCl was conducted the next day when the application was made in a single application or one third in each of the next three days. After 2 days of this application took samples that were separated in the aerial (PA) and root (PR) portions. On each sample were determined fresh weight, ethylene emission and content of polyamines putrescine (PUT), spermidine (SPD) and spermine (SPM), as measures of salt stress. The results showed that salinity decreased weight in PA and it increased weight in PR. The DI-31 achieved a reduction of this weight loss, only when applied at 0.1 mM and when the application was in 3 times. The ethylene emission increased with the application of NaCl but was significant only when the application was made in a single application and in the aerial portion. Treatment with DI-31 had no effect on this parameter. The PUT content decreased with salinity and DI-31 has not reversed this effect. The contents of SPD have not increased or the PA or the PR and DI-31 decreased the content of SPD in the PR. The SPM content increased in the PA and PR by salt effect and DI-31 showed no reverse this effect, only the PR at the highest concentration and when salt was applied in three times. We conclude that the DI-31 at the concentrations used did not have a sufficient protective effect of salinity endive seedlings, so that should be tested in higher concentrations of this analogue brassinosteroid.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0161

COMPORTAMIENTO DE CRAMBE ABYSSINICA HOCHST EM SUBSTRATO COM APLICAÇÃO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES

Antonio Xavier De Campos¹, María Del Carmen Salas Sanjuán²

¹UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. BRASIL. FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA. , ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. ESPAÑA. DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA.

A espécie Crambe abyssinica Hochst tolera solos marginais e seu fruto possui potencial para produção de óleo. Seu cultivo em solos do cerrado do Brasil é viável e necessita melhorar a fertilidade para aumentar a produção de frutos. O objetivo do trabalho foi avaliar doses de corretivos e fertilizantes no desenvolvimento e na produção de frutos de Crambe. O trabalho constou de cinco experimentos, com delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. No experimento de corretivo foi utilizado calcário dolomítico (Cd) doses de 0, 1000, 2000 e 3000 kg ha⁻¹. No experimento de matéria orgânica (M.O.) foi utilizado esterco de ovinos níveis de 0, 10, 20 e 30%. Nos experimentos de N, P e K os níveis foram 0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ nas fontes de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Como substrato foi utilizado horizonte B do solo Latossolo Vermelho Amarelo(oxissol) acondicionado em vasos com capacidade de 2 L. As sementes foram semeadas diretamente no substrato, e após a germinação foram desbastadas deixando 4 plântulas por vaso em condições de ambiente protegido com densidade correspondente a 100 plantas m⁻². Os resultados com doses de M.O. mostraram que não houve crescimento das plântulas de Crambe quando foi omitida presença de M.O. no substrato. Foi mostrado também que a aplicação de adubos minerais na presença de 10% de M.O. foi suficiente para o desenvolvimento e produção de frutos do Crambe. No experimento com doses de Cd a dose acima de 1000 kg ha⁻¹ e na presença de 20% de M.O. diminuiu a produção de frutos de Crambe. No experimento com as doses de nitrogênio mostraram que as doses aplicadas na presença de 20% de M.O. não foram relevantes na produção de massa aérea, mas houve uma tendência de elevação da produção da massa de frutos à medida que aumentava as doses de N. No experimento com as doses de fósforo foi mostrado que a maior dose na presença de 20% de M.O. deu maior produção de frutos e do sistema radicular. No experimento com doses de potássio não foi verificado aumento da produção de frutos de Crambe e houve uma diminuição na massa de raízes. Conclui-se que as aplicações de 10% de M.O., 1000 kg ha⁻¹ de Cd e da fórmula 50-100-50 melhora a fertilidade e aumenta produção do fruto do Crambe.

PERFORMANCE OF CRAMBE ABYSSINICA HOCHST GROWN IN SUBSTRATE WITH APPLICATION OF LIME AND FERTILIZER

The species Crambe abyssinica Hochst tolerates marginal soils and its fruit has potential for oil production. Its cultivation in Brazil's Sabana soils is feasible and needs to improve fertility to increase fruit production. The aim of this study was to evaluate rates of lime and fertilizer on the development and yield of Crambe. The study consisted of five experiments, a randomized complete block design, with four treatments and four replications. In the experiment of lime was used dolomitic limestone (Cd) doses of 0, 1000, 2000 and 3000 kg ha⁻¹. In the experiment of organic matter (O.M.) was used sheep manure levels of 0, 10, 20 and 30%. In the experiments of N, P and K levels were 0, 50, 100 and 150 kg ha⁻¹ in the sources of urea, superphosphate and potassium chloride, respectively. The substrate used was the B horizon soil type Oxisol packaged in containers with a capacity of 2 L. The seeds were sown directly on the container, and after germination were thinned leaving 4 plants per pot in greenhouse conditions with corresponding density of 100 plantas m⁻². When the presence of O.M. was omitted of the substrate, the results showed that Crambe seeds did not growth. It was also shown that the application of mineral fertilizers in the presence of 10% O.M. was sufficient for the development and production of fruits of Crambe. In the experiment with Cd levels, the dose above 1000 kg ha⁻¹ in the presence of 20% O.M. decreased the yield of Crambe. In the experiment with nitrogen, it showed that the doses used in the presence of 20% of O.M. there were no relevant air mass production but there was a tendency of increased mass production of fruit with increasing doses of N. In the experiment with phosphorus levels has been shown that the highest dose in the presence of 20% O.M. gave higher fruit production and root system. In the experiment with potassium levels was not observed increase in yield of Crambe and there was a decrease in the mass of roots. The overall conclusion of the experiment was that the applications of 10% of O. M., 1000 kg ha⁻¹ of Cd and 50-100-50 kg ha⁻¹ of N-P-K improves fertility and increases production of the fruit of Crambe.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0250

Factores precosecha que afectan a la calidad del fruto de fresa: Nitrógeno y salinidad.

Evangelina Medrano¹, Pilar Lorenzo², M^a Cruz Sánchez-Guerrero³, Esteban Baeza⁴, M^a Jesús Sánchez⁵,

¹CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ²CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ³CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ⁴CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, ⁵CENTRO IFAPA LA MOJONERA PRODUCCIÓN AGRARIA SAN NICOLÁS, 1. 04745 ALMERÍA, et al.

La producción y calidad de fruto de fresa cv. 'Primoris' estuvieron afectados por la salinidad (+NaCl) y la reducción de Nitrógeno (-N). Los tratamientos se aplicaron a partir de un estado de desarrollo de la planta (60 días desde el transplante) en el que los primeros frutos comenzaron a desarrollarse. La producción de fruto aumentó con el incremento de NaCl en la solución nutritiva de 2 a 7 mmol L⁻¹ y no se vio afectada por la reducción en la concentración de N de 9 a 5 mmol L⁻¹. Se observó una interacción entre la salinidad y la reducción de N sobre el incremento del peso seco de fruto. La reducción de N aumentó la firmeza del fruto y redujo el contenido en °Brix. La salinidad aumentó el contenido en °Brix y redujo la acidez del fruto. En la evaluación sensorial se detectaron diferencias significativas en el color y el aroma, la reducción de N proporcionó menos aroma, pero cuando dicha reducción se realizó junto con el aumento de salinidad proporcionó mayor aroma en el fruto de fresa.

Preharvest factors that affect on fruit quality of strawberry plants: Salinity and Nitrogen.

Fruit development and quality in strawberry cv. Primoris were influenced by salinity (+NaCl) and Nitrogen reduction (-N). Treatments were applied at a later stage of plant development (60 days after transplanting) when the first fruits start to develop. As NaCl concentration increased from 2 to 7 mmol L⁻¹, fruit yield increased and did not affect the N reduction from 9 to 5 mmol L⁻¹. There was observed an interaction between salinity and N reduction on the increasing of fruit dry weight. N reduction increased the fruit firmness and promoted less reducing sugars concentration. The fruit content of reducing sugar increased and of the titratable acids decreased after salinity treatment. Sensory evaluation showed significant differences in colour and flavor, the N reduction promoted fewer flavor but the N reduction together with salinity showed more flavor.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0428

Effect of fresh spent coffee grounds on the oxidative stress and antioxidant response in lettuce plants

Teresa Gomes¹, José Alberto Pereira², Elsa Ramalhosa³, Susana Casal⁴, Paula Baptista⁵

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ²CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ³CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁴REQUIMTE/LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA, FACULDADE DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO PORTO RUA JORGE VITERBO FERREIRA, 228, 4050-313 PORTO, PORTUGAL, ⁵CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL

Effect of fresh spent coffee grounds on the oxidative stress and antioxidant response in lettuce plants

A borra de café tem vindo a ser bastante utilizada em culturas domésticas, aparentemente como fertilizante e repelente. No entanto, permanecem desconhecidas as evidências científicas acerca do seu efeito nas plantas. O alto teor em cafeína (cerca de 0,2%), taninos e ácidos clorogénicos na borra de café, pode causar alguma toxicidade nas plantas.

No presente estudo pretendeu-se avaliar o efeito da borra de café fresca na indução de resposta de stresse oxidativo em plântulas de alface. Para tal, as raízes de plântulas de alface cv. "Maravilha das quatro estações" foram mergulhadas numa solução aquosa contendo diferentes concentrações de borra de café fresca [0%, 5%, 10% e 15% (v/v)]. Durante as primeiras 24 horas de eliciação, as raízes e as folhas foram colhidas periodicamente e os níveis de peróxido de hidrogénio (H₂O₂), anião de superóxido (O₂⁻) e de malondialdeído (MDA), bem como as atividades da superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT) foram determinadas.

Os resultados obtidos indicaram que a borra de café fresca induziu uma resposta de stresse oxidativo nas plântulas de alface. Foi observado um aumento de espécies reativas de oxigénio (ROS), nomeadamente de H₂O₂ e O₂⁻, nas primeiras 12 horas de eliciação com o aumento da concentração de borra de café. Este padrão foi coincidente com um aumento do conteúdo de MDA, que é considerado um indicador geral da peroxidação lipídica, e da atividade da SOD, mas não da CAT. O stresse induzido pela borra fresca foi observado tanto nas raízes como nas folhas das plântulas de alface sendo, contudo, mais notório no primeiro órgão. No total, os resultados mostraram que a borra de café fresca alterou o equilíbrio entre a produção e a eliminação de ROS, causando, assim, um stresse oxidativo nas plântulas de alface, especialmente ao nível da raiz.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o apoio financeiro (Project PTDC/AGR-AAM/102447/2008).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0437

Influencia del vigor de la raíz sobre la resistencia a la sequía de dos variedades de patata

Jaime Puertolas Simón¹, Carlos Ballester², David Elphinstone³, Ian C. Dodd⁴

¹LANCASTER ENVIRONMENT CENTRE DEPARTMENT OF SUSTAINABLE AGRICULTURE LANCASTER UNIVERSITY. LANCASTER (REINO UNIDO),

²INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIÓN AGRARIA CENTRO DE DESARROLLO AGRICULTURA SOSTENIBLE MONCADA (VALENCIA),

³MYESRCOUGH COLLEGE BILSBORROW, PRESTON (REINO UNIDO), ⁴LANCASTER ENVIRONMENT CENTRE DEPARTMENT OF SUSTAINABLE AGRICULTURE LANCASTER UNIVERSITY. LANCASTER (REINO UNIDO)

El cultivo de patata consume la mayor parte del agua de riego en el Reino Unido. Una mayor eficiencia del uso del agua puede resultar esencial para la sostenibilidad de su agricultura. La patata es una especie relativamente sensible a la sequía. Sin embargo, aplicando técnicas riego deficitario a variedades resistentes a ésta se puede mantener la producción consumiendo menos agua. La optimización de prácticas de riego deficitario requiere de un adecuado conocimiento de los mecanismos fisiológicos que permiten a las variedades tolerantes a la sequía presentar mejor comportamiento agronómico.

En el marco del proyecto financiado por la UE SIRRIMED, se llevaron a cabo una serie de experimentos para entender por qué la variedad Horizon es más resistente a la sequía que la comúnmente usada Maris Piper. El cultivo se realizó bajo politúnel (para prevenir que la lluvia interfiriese en el experimento) y el riego automático se programó en función de valores de humedad de suelo previamente definidos. Ambas variedades se sometieron a cuatro tratamientos de riego durante la fase de engorde del tubérculo: riego completo (FI), riego parcial de raíces alternado (PRD-A), riego parcial de raíces (PRD-F) y riego deficitario (DI), en orden decreciente de volumen de riego aplicado. Los resultados mostraron que los tratamientos PRD-F (que recibió el 60% de agua que el tratamiento FI) y DI (que no se regó) redujeron la producción (20% y 50% respectivamente) en Maris Piper pero no en Horizon, lo que se relacionó con una mayor densidad de raíces de Horizon en horizontes profundos (<40 cm) y permanentemente húmedos.

Al cultivar estas variedades en maceta de 5 L en invernadero durante dos meses, no se observaron diferencias en intercambio gaseoso, potencial hídrico en hoja, concentración de ácido abscísico en el xilema de la hoja, área foliar específica o biomasa aérea en respuesta a déficit hídrico. Sin embargo, en plantas bien regadas, la biomasa de la raíz fue tres veces superior en Horizon después del primer mes y el doble tras dos meses. El déficit hídrico redujo notablemente las diferencias en crecimiento de la raíz entre variedades. En conclusión, Horizon parece mantener la producción consiguiendo un rápido acceso al agua almacenada en horizontes profundos y húmedos. No obstante, esta ventaja puede que requiera de condiciones ambientales o de cultivo específicas para expresarse, como un suelo suficientemente profundo o una humedad del suelo adecuada (por riego o lluvia) en la fase inicial del cultivo.

Influence of root vigour on drought resistance in two potato varieties

Potato consumes the most irrigation water in the United Kingdom, so improving crop water use efficiency could be essential for sustainable agriculture. Potato is a relatively drought-sensitive species. However, water saving irrigation techniques can be applied to drought resistant varieties in the later stages to maintain yield despite applying less water. Optimising irrigation practices requires a good understanding of the physiological mechanisms allowing superior performance of drought tolerant varieties.

Within the framework of the EU-funded project SIRRIMED, a series of experiments aimed to explain why the Horizon variety is more drought resistant than the commonly used Maris Piper variety. Plants were grown in a polytunnel (to prevent rainfall compromising the experimental design) and irrigation was automatically scheduled based on defined soil moisture thresholds. Both varieties received four different irrigation treatments during the tuber bulking stage (full irrigation (FI), partial root-zone drying with the dry side alternating (PRD-A), partial root-zone drying with sides fixed (PRD-F), and full root-zone drying (DI) in decreasing order of amount of water applied). Treatments that applied 60% and 0% water of FI (PRD-F and DI respectively) decreased tuber yield (by 20% and 50% respectively) in Maris Piper but not in Horizon. This was related to the higher root density of Horizon in deep (> 40 cm) permanently wet soil layers.

When plants were grown in 5 L pots in a glasshouse experiment during two months, no differential responses to water deficits of gas exchange, leaf water potential, leaf xylem abscisic acid concentration, specific leaf area, and shoot biomass were found. However, under well watered conditions, root growth during the first month was three-fold higher in Horizon compared to Maris Piper and two-fold after two months of experiment. Water deficit reduced this difference to two-fold in the first month and no difference after two months. Therefore, Horizon seems to maintain yield by rapidly securing access to water stored in deep moist layers. However, this advantage may require particular environmental or cultural conditions to be expressed, such as sufficiently deep soils or adequate water conditions (achieved by irrigation or rainfall) in the early stages after emergence.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0438

EFECTO DE LA REDUCCIÓN DE APORTE NITROGENADO SOBRE EL METABOLISMO DEL NITROGENO EN DISTINTOS CULTIVARES DE BROCOLI.

Micaela Carvajal Alcaraz¹, Javier Bernabeu², Diego A. Moreno³, Cristina Garcia-Viguera⁴, M. Carmen Martinez-Ballesta⁵,

¹CEBAS-CSIC NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS DE ESPINARDO, 30100 MURCIA, ²SAKATA, ³CEBAS-CSIC TECNOLOGIA DE ALIMENTOS CAMPUS DE ESPINARDO, 30100 MURCIA, ⁴CEBAS-CSIC TECNOLOGIA DE ALIMENTOS CAMPUS DE ESPINARDO, 30100 MURCIA, ⁵CEBAS-CSIC NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS DE ESPINARDO, 30100 MURCIA, et al.

La nitrato y la nitrito reductasa son las enzimas clave en la asimilación de nitrato y se encuentran altamente influenciadas por la presencia de nitrógeno y la forma en el medio de cultivo. Para evaluar la influencia de las reducciones de los aportes nitrogenados en 7 cultivares de brócoli (*Brassica Oleracea* var. *italica*), se cultivaron las plantas en disoluciones de Hoagland modificada, alterando únicamente las concentraciones de nitrógeno y modificando la relación nitrato/amonio (Reducción de N total: 100%, 75%, 50% y 25%. Formas nitrogenadas NO₃- /NH₄⁺: 1/0, 2/1 and 1/1). Se determinó el crecimiento, la concentración mineral, la nitrato y nitrito reductasa y la concentración de proteínas totales. En base a los resultados, se puede observar que existieron diferencias entre los cultivares estudiados, pero que en general las reducciones del 50% del aporte nitrogenado no modificaron el crecimiento ni el metabolismo del nitrógeno. Sin embargo, se apreciaron diferencias a considerar cuando se redujo la relación nitrato/amonio.

EFFECT OF NITROGEN SUPPLY REDUCTIONS ON NITROGEN METABOLISM IN DIFFERENT BROCCOLI CULTIVARS

*The nitrate and nitrite reductase are key enzymes in the nitrate assimilation. They are highly influenced by the presence of nitrogen and nitrogen form in the nutrient solution. To evaluate the influence of reductions in nitrogen supply on 7 cultivars of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) plants were grown in modified Hoagland nutrient solutions. The concentrations of nitrogen were reduced and ratio nitrate/ammonium were modified (Reduction N total: 100%, 75%, 50% and 25%. nitrogen forms NO₃- / NH₄⁺: 1/0, 2/1 and 1/1). Growth, mineral concentration, nitrate and nitrite reductase, and total protein concentration were determined. Based on the results, we observed that there were differences between the cultivars studied, but in general, 50% reduction of nitrogen supply did not affect the growth and nitrogen metabolism. However, differences were observed when the ratio nitrate/ammonium was reduced, have to be taken into account.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0496

APLICACIÓN DE IMAGEN HIPERESPECTRAL PARA OBSERVAR EL EFECTO DE LA SALINIDAD EN HOJAS DE LECHUGA

Miguel Angel Lara Blas¹, Belén Diezma Iglesias², Lourdes Lleó García³, Jean Michel Roger⁴, Yolanda Garrido⁵,

¹E.U.I.T. AGRÍCOLA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID LPF-TAGRALIA CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA AVDA. COMPLUTENSE, S/N 28040 MADRID, ²E.T.S.I. AGRÓNOMOS - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID LPF-TAGRALIA. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL AVDA. COMPLUTENSE, S/N 28040 MADRID, ³E.U.I.T. AGRÍCOLA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID LPF-TAGRALIA CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADAS A LA INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA AVDA. COMPLUTENSE, S/N 28040 MADRID, ⁴CEMAGREF 361 RUE JEAN-FRANÇOIS BRETON BP 5095, 34196 MONTPELLIER CEDEX 5, FRANCE, ⁵CEBAS-CSIC GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CALIDAD, SEGURIDAD Y BIOACTIVIDAD DE ALIMENTOS VEGETALES APDO. 164, 30100 ESPINARDO, MURCIA, et al.

Los suelos salinos ocupan una superficie importante en el Sureste español. La salinización en suelos de cultivos frutales y hortícolas se produce por el empleo de aguas de riego salinas o de mala calidad. La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor implantación en esta área, siendo Murcia la principal región productora y exportadora de la Unión Europea. Destinándose principalmente para consumo en fresco y en productos cuarta gama. La salinidad del suelo y del agua de riego provoca pérdidas de productividad y de calidad al llegar a provocar necrosis. En contraposición, investigaciones previas demuestran además que la salinidad favorece la conservación de las hojas tras el corte, disminuyendo los procesos de degradación enzimática y el desarrollo de microorganismos. La caracterización mediante técnicas no destructivas del efecto de la salinidad y su distribución en las hojas de lechuga podría contribuir al avance de estas investigaciones. El objetivo del presente trabajo es evaluar la viabilidad de la imagen hiperespectral para identificar la influencia del estrés salino en lechuga 'baby' recién recolectada. Para ello, se han seleccionado 40 hojas de diferentes lechugas 'baby' desarrolladas en cultivo hidropónico, con solución de Hoagland como control y 3 soluciones salinas diferentes +50 mM NaCl, +100 mM NaCl y +150 mM NaCl (10 hojas para cada nivel). Se han adquirido imágenes hiperespectrales (400 a 1000 nm) de la superficie de las hojas, y se han aplicado tres procedimientos de preprocesado de espectros (sin-preprocesado, suavizado Savitsky-Golay y Savitsky-Golay + normalización SNV), combinados con Análisis de Componentes Principales, para evaluar el potencial de los modelos obtenidos para monitorizar los efectos de los diferentes niveles de salinidad en las hojas. Las imágenes virtuales de scores generadas con estos modelos muestran diferencias claras y progresivas a medida que aumenta la concentración salina de la solución aplicada al cultivo. Se observa cómo la solución salina afecta a la superficie de la hoja cambiando la coloración de las zonas medias, posiblemente debido a la concentración de solutos. La interpretación de los loadings de estos modelos permitirá conocer cómo afecta la salinidad al comportamiento espectral de las hojas. La imagen hiperespectral puede tener un gran potencial para identificar los límites de salinidad tolerados y evitar concentraciones tóxicas que afecten negativamente la vida útil de las hortalizas de hoja. Este conocimiento permitirá desarrollar índices multispectrales capaces de identificar hojas afectadas por salinidad durante su cultivo y procesado postcosecha.

HYPERSPECTRAL IMAGES FOR THE DETECTION OF SALINITY EFFECT ON LETTUCE LEAVES

*Saline soils cover a very important area in the southeast of Spain. Salinization processes of fruit crop and horticultural soils are being produced due to the use of saline irrigation or low quality water. Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is one of the most implanted horticultural crops in this area and Murcia region is the main producer and exporter of the European Union. In many cases, lettuce is employed for fresh consumption and for "ready to eat" products. Soil and water salinity cause productivity losses, because of the decrease in the growth of the plants, and quality losses. High levels of salinity generate necrosis in the leaves. Many studies also show that a great saline concentration in the leaves improves postharvest shelf life after harvest, decreasing enzymatic activities and microbial decay. Fast and non destructive techniques could contribute to the characterization of the effect of salinity and its distribution in lettuce leaves. The aim of this study is to evaluate the feasibility of hyperspectral imaging to identify the influence of salt stress in fresh harvested baby lettuce. Forty leaves of "Baby lettuce" were selected. Samples were subjected to hydroponic cultured in Hoagland solution as control and 3 different saline solutions (+50 mM NaCl, +100 mM NaCl and +150 mM NaCl) (10 leaves for each level). Hyperspectral images (400 – 1000 nm) from the surface of each leaf has been acquired and three different spectral preprocessing procedures (no preprocess, smoothing with Savitsky-Golay algorithm and Savitsky-Golay + normalization SNV), combined with Principal Component Analysis has been applied in order to generate different models able to monitor the salinity effect in the leaves. Virtual images of scores generated with these models show clear and progressive differences as the saline concentration was increased. It can be observed how the effect of salinity seems to be higher in the surface area of the leaves, maybe due to the concentration of solutes. The practical use of hyperspectral images could be of great interest to identify the tolerance limits to avoid the risk of toxic concentrations that negative affect the shelf life of leafy vegetables. The interpretation of the loadings of these models will allow developing multispectral indexes capable to determine the effect of saline concentration on the lettuce leaves during cultivation and postharvest processes.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0509

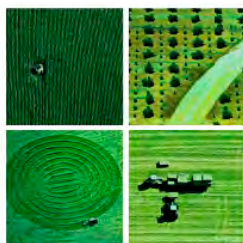
EFFECT OF SUCROSE, IBA AND SALTS DIFFERENT CONCENTRATIONS IN IN VITRO MORPHOGENESIS OF NONI (*Morinda citrifolia* L.)

Mailson Monteiro Do Rego Rego, M. M.¹, Amaro Afonso Campos De Azeredo Azeredo, A. A. C.², Elizanilda Ramalho Do Rego Rego, E. R.³, Kaline Da Silva Nascimento Nascimento, K. S.⁴, Antonia Maiara Marques Do Nascimento Nascimento, A. M. M.⁵,

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II, ²UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA BIOLOGIA GERAL/BIOAGRO P. H. HOLFS, SN, VIÇOSA, MG, BRAZIL, ³UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II, ⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II, ⁵UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II, et al.

EFFECT OF SUCROSE, IBA AND SALTS DIFFERENT CONCENTRATIONS IN IN VITRO MORPHOGENESIS OF NONI (*Morinda citrifolia* L.)

*This work aimed to determine the best sucrose concentration and salts x AIB combination in *Morinda citrifolia* Linnin for in vitro multiplication. This experiment was made at Laboratory of Plant Biotechnology of CCA/UFPB. *M. citrifolia* seeds were disinfested and inoculated in MS culture medium and autoclaved sand to obtain explants. Stem segments about 1 cm length were cultivated in MS culture medium supplemented with 1g.L⁻¹ of TDZ and submitted to different sucrose concentrations (0, 10, 20, 30 and 40 g.L⁻¹). The evaluated traits were: plant length, leaves amount and number of internodes. The in vitro rooting of inoculated explants in different salts concentrations (medium MS and MS/2) with different AIB concentrations (0; 0,5; 1; 1,5 and 2 mg.L⁻¹) were evaluated by analyzing the root length, root quantity and fresh weight. Data were submitted to ANOVA and regression analyzes. The best response was achieved when the explants were inoculated in MS/2 supplemented with 0,5 mg.L⁻¹ AIB.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0555

Study of the nutrient uptake on a short time basis of Nerium oleander L. along the reproductive growth.

Dolors Roca Ferrerfabrega¹, Pedro - Florián Martínez García²

¹INSTITUT VALENCIÀ D'INVESTIGACIONS AGRÀRIES - IVIA HORTICULTURA 46113 MONCADA, VALENCIA, ²CONSULTOR INDEPENDIENTE VALENCIA

Study of the nutrient uptake on a short time basis of Nerium oleander L. along the reproductive growth.

La reducción de los costos económicos y ambientales en la producción ornamental es una exigencia creciente, tanto desde la perspectiva del productor como del consumidor, llegando a ser un parámetro más de calidad. Esto exige aumentar la eficiencia de las estructuras de la explotación y del uso de los insumos, entre los que se encuentran los fertilizantes y también el agua asociada a ellos en las técnicas del cultivo sin suelo.

Ajustar los aportes de fertilizantes requiere el conocimiento de las necesidades nutritivas de las distintas especies cultivadas en cada fase de crecimiento y bajo las condiciones de cultivo habituales de la zona productora.

Gran parte de la producción ornamental en la Comunidad Valenciana corresponde a plantas arbustivas, siendo Nerium oleander L. dominante, cuyo cultivo en contenedor definitivo se inicia en Julio y finaliza cuando se comercializa, en el mismo contenedor en el que han sido cultivadas, en estado de floración con botón cerrado, desde finales de invierno y durante la primavera. Agronómicamente, pueden distinguirse 3 periodos de cultivo a partir de la plantación de esquejes enraizados; 1) crecimiento vegetativo (desde plantación en contenedor definitivo hasta octubre que alcanza el tamaño final), 2) mantenimiento y acumulación de reservas (noviembre a febrero) y, 3) crecimiento reproductivo (floración) de marzo a abril.

Es necesario incorporar información muy precisa de la demanda de nutrientes por las raíces de la planta en intervalos de tiempo cortos, particularizados para cada época y tipo de crecimiento para el buen uso del sistema de cultivo en sustrato y en contenedor. Para ello, debe tenerse en cuenta que en los estudios de absorción mineral a escala de horas debe garantizarse una estabilidad de condiciones para el sistema radicular de las plantas. Se diseñó y construyó un dispositivo aeropónico que lo permite y que hemos utilizado.

En este trabajo se muestran las cinéticas de las tasas de absorción hídrica y mineral (N; P, K, Ca, Mg) de la adelfa cada 4 horas, obtenidas a lo largo del crecimiento reproductivo. Se discuten pautas de formulación de la solución nutritiva que, satisfaciendo las exigencias de unas buenas prácticas agrícolas para el sector viverístico ornamental, hagan posible obtener una planta en contenedor de calidad.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0582

Dosis óptimas de yeso para enmendar suelos ácidos desarrollados sobre rañas y sobre pizarras

Ignacio Mariscal¹, Jesús Santano², Fernando Peregrina³

¹ETSI AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA AV. COMPLUTENSE S/N, ²ETSI AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA AV. COMPLUTENSE S/N, ³INSTITUTO DE LAS CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (GOBIERNO DE LA RIOJA- UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-CSIC) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA). 26076 LOGROÑO, SPAIN

Los efectos beneficiosos de la aplicación de yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) sobre la productividad de los cultivos en suelos ácidos han sido atribuidos al incremento en el contenido del Ca intercambiable, y a la disminución de la acción tóxica del Al^{3+} . Sin embargo la aplicación de yeso como enmienda edáfica puede conllevar una moderada disminución del pH del suelo y un desplazamiento de bases (Mg, K y Na) del complejo de cambio por el Ca^{2+} proveniente de la disolución del yeso.

Por lo que es necesario determinar, para cada tipo de suelo y cultivo, el efecto de diferentes dosis de yeso sobre el complejo de cambio y la producción. Nuestro objetivo fue estudiar seis suelos ácidos; tres de ellos desarrollados en diferentes superficies de tipo raña y los otros tres desarrollados sobre pizarras. En el caso de las rañas, se estudió la producción del centeno (*Secale cereale* L.), el cual está más adaptado a condiciones adversas y suelos con baja saturación de bases. En el caso de los suelos de pizarras, los cuales presentaban un complejo de cambio con mayores concentraciones de bases que las rañas, se estudió el sorgo (*Shorghum bicolor*).

Se seleccionaron cinco niveles de tratamiento; desde el control (D0) hasta la dosis 4 (D4) de 4,2 g yeso . kg⁻¹ suelo. En los suelos de raña se observaron incrementos significativos en la producción de la parte aérea con los tratamientos D2, D3 y D4 frente al testigo (D0). En los suelos de pizarras, el peso seco de las espigas de sorgo tuvo un crecimiento significativamente mayor (183%) con el tratamiento D3 frente al control (D0); La producción con el tratamiento D4 fue significativamente más baja que con D3, lo cual revela la sensibilidad del sorgo a dosis altas de yeso.

La solubilización del yeso además de aumentar la conductividad eléctrica, produjo la disminución del pH, tanto en los suelos de rañas como los de pizarra como resultado del balance del H^+ y Al^{3+} intercambiado por el Ca^{2+} y los limitados OH^- liberados de la reacción de adsorción de SO_4^{2-} . Sin embargo no se detectaron diferencias significativas en la acidez de cambio ($\text{Al}+\text{H}$) medida en los diferentes tratamientos, debido a la disminución del Al de cambio. En el caso de las rañas, la disminución del Al^{3+} de cambio en los tratamientos D2, D3 y D4 fue significativa con respecto al control.

Optimal doses of gypsum to amend acid soils developed on rañas" and on slates"

The beneficial effects of gypsum application ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) on crop productivity in acid soils have been attributed to Ca exchangeable increase and to the reduction of Al^{3+} toxic effects. However, application of gypsum as a soil amendment may result in a moderate decrease in soil pH and in a bases displacement (Mg, K and Na) from the exchange complex by Ca^{2+} .

*So it is necessary to determine the effects of different doses of gypsum on the exchange complex and on the crop's yield. And it has to be studied for each type of soil and crop. Our aim was to study six acid soils, three of them developed in different "raña" type surfaces and three developed on slates. In the case of raña soils, we studied the production of rye (*Secale cereale* L.), which is more adapted to adverse conditions and soils with low base saturation. In the case of slate soils, which had a complex change with higher concentrations of bases cations that rañas, the sorghum crop (*Shorghum bicolor*) was studied.*

We selected five treatment levels, from the control (D0) to the dose 4 (D4) of 4.2 g of gypsum . kg⁻¹ of soil. In raña soil were significant increases in the rye yield with the D2, D3 and D4 treatments versus control (D0). In slate soils, the dry weight of sorghum ears was significantly higher (183%) with the D3 treatment versus control (D0). And the yield with the D4 treatment was significantly lower than with D3, which revealed the sorghum sensitivity to high doses of gypsum.

The solubility of gypsum in addition to increasing the electrical conductivity produced a pH decrease in rañas and slate soil. This reduction was the result of the balance of H^+ and Al^{3+} exchanged for Ca^{2+} and a few OH^- released by the adsorption reaction of SO_4^{2-} . However, no significant differences in the exchangeable acidity ($\text{Al} + \text{H}$) measured in the different treatments, due to the decrease of Al exchange. In the case of raña soils, the Al^{3+} exchangeable was significantly decreased in treatments D2, D3 and D4 versus to the control.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0598

APPSOIL: UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA DOSIFICACIÓN DE ESPUMA DE AZUCARERA COMO ENMIENDA DE SUELOS

Ana García Zamarreño¹, Gadea Maté Araus², Rafael López Núñez³, Jesús Guzmán Sánchez-Barrancos⁴,
Miriam García Sanz⁵,

¹AB AZUCARERA IBERIA S.L.U. MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD AVDA. MANOTERAS 46, ²AB AZUCARERA IBERIA S.L.U. MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD AVDA. MANOTERAS 46, ³INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA DE SEVILLA, IRNAS-CSIC, ⁴AB AZUCARERA IBERIA S.L.U. AGRONOMÍA, ⁵EL PUERTO DE SANTA MARÍA, et al.

La espuma de azucarera (CARBOCAL®) es un subproducto de la fabricación de azúcar constituido fundamentalmente por carbonato cálcico (>30% CaO+MgO). Como tal, la normativa de fertilizantes española la considera una enmienda caliza, pudiendo ser usada como corrector de pH en suelos ácidos. Sin embargo, en su precipitación se ocluyen compuestos orgánicos como saponinas, proteínas, oxalatos, pectinas, citrato, malato, sulfatos y formas inorgánicas de fósforo por lo que muestra además un moderado contenido orgánico y de otros elementos fertilizantes.

Numerosos ensayos realizados desde 1959 han mostrado que esta combinación de elementos orgánicos e inorgánicos confiere a la espuma de azucarera otras propiedades y efectos interesantes entre los que pueden citarse: efectos positivos en las propiedades físicas del suelo (aumento de la permeabilidad y de la conductividad hidráulica, decrecimiento del módulo de ruptura, menor posibilidad de costras y en general más facilidad de cultivo), incremento en la disponibilidad de fósforo, no sólo a suelos ácidos sino también neutros, incremento en el suministro de nitrógeno al cultivo por activación de la mineralización del N del suelo, aumentos del Ca y Mg disponibles, efecto supresor de la pudrición de raíz de remolacha por el hongo *Aphanomyces cochlioides* y de *Plasmodiophora brassicae* (clubroot, hernia de la raíz de las crucíferas).

Este trabajo presenta la herramienta informática APPSOIL desarrollada para el cálculo de la dosificación de espuma de azucarera, tierra vegetal y otras enmiendas orgánicas. Partiendo del análisis del suelo a enmendar y el cultivo a realizar en el mismo, la aplicación calcula la dosificación de espuma requerida por hectárea, teniendo en cuenta el tipo de riego así como la modificación del pH que se pretende conseguir. Además, la herramienta devuelve el incremento en nutrientes que aporta la espuma al suelo y su valor económico, comparando con los precios de mercado de las distintas unidades fertilizantes. Se muestran diversos ejemplos de aplicación de espuma de azucarera en varios suelos y tipos de cultivos y los resultados obtenidos.

APPSOIL: AN APP FOR DOSING SUGAR LIME AS SOIL AMENDMENT

Sugar lime (CARBOCAL®) is a co-product of the production of sugar consisting mainly of calcium carbonate (> 30% CaO + MgO). The regulations of Spanish fertilizers consider it a liming which can be used as a pH corrector in acidic soils. However, its precipitation in organic compounds occluded as saponins, proteins, oxalates, pectins, citrate, malate, sulfates and inorganic forms of phosphorus at a moderate further showing content and other organic nutrients.

*Numerous tests conducted since 1959 have shown that this combination of organic and inorganic elements gives the sugar lime properties and other interesting effects. Some results are: positive effects on soil physical properties (increased permeability and hydraulic conductivity, decrease of modulus of rupture, less possibility of crusting and overall easier cultivation). As well as this there is increased availability of phosphorus, not only in acidic but also in neutral soils, increased supply of nitrogen to the crop by activating the mineralization of N in the soil, increases in available Ca and Mg and a suppressive effect of beet root rot by the fungus *Aphanomyces* and *Plasmodiophora cochlioides brassicae* (Clubroot, hernia root of crucifers).*

This paper presents the software tool APPSOIL, developed for calculating dosing sugar lime, topsoil and other organic amendments. Based on analysis of the soil to be improved and the crop that will be grown there, the application calculates the required dosage of lime per hectare, taking into account the type of irrigation and the change in pH to be achieved. In addition, the tool returns the increase in nutrients that the lime brings to the soil and its economic value compared to the market prices of various fertilizers. It shows various examples of sugar lime application in diverse types of soil and crops and the results obtained.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0604

Comparativa de liberación de nutrientes de fertilizantes complejos granulados con un fertilizante que combina recubrimiento e inhibidor de nitrificación

Clara Martín Fernández¹, Carlos García Delgado², Enrique Eymar Alonso³

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS, MÓDULO 10. C/ FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE 7. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. 28049 MADRID., ²UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS, MÓDULO 10. C/ FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE 7. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. 28049 MADRID., ³UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS, MÓDULO 10. C/ FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE 7. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. 28049 MADRID.

Con el fin de evaluar la eficiencia en la nutrición de los cultivos de nuevos productos fertilizantes de alta calidad, se ha llevado a cabo un ensayo en condiciones climáticas controladas, en contenedores, con dos tipos de suelo de diferente textura, arenosa y franco-arenosa durante 12 semanas en las que se establecieron los riegos en función de los datos tensiométricos. Se realizaron dos tratamientos fertilizantes (AC y DRT-DURATEC®) mediante la aplicación de 2 g/contenedor que se compararon frente a un tratamiento control sin fertilizar (C); el tratamiento AC consistía en una mezcla de dos fertilizantes complejos granulados y el tratamiento DRT en un abono parcialmente recubierto y con el inhibidor de nitrificación DMPP. La fórmula final era en ambos casos: 14.4-7.4-13.8 + 2MgO. Se realizó la caracterización de la fertilidad de los suelos y se determinó la evolución de pH, CE y solubilización de nutrientes (N-NO₃⁻; N-NH₄⁺; P, K, Ca y Mg) a dos profundidades, 10 y 20 cm mediante recolección de la fase líquida del suelo con sondas de succión. También se determinaron las concentraciones de dichos macronutrientes en los lixiviados. Los resultados obtenidos muestran modificaciones en el pH de la fase líquida del suelo producidas por la adición del fertilizante en la primera semana para el suelo arenoso y ausencia de las mismas en el franco-arenoso, más tamponado. La evolución de la CE a las dos profundidades estudiadas, así como de los nutrientes analizados permiten conocer la diferente reactividad de los productos fertilizantes ensayados en función del tipo de suelo y su efectividad en el ritmo de liberación de los nutrientes, que resultó ser más adecuada que los fertilizantes tradicionales, manteniendo los niveles de algunos nutrientes a un nivel suficiente en las profundidades ensayadas durante el tiempo de duración del ensayo. Se comprueba así mismo la eficacia del DMPP como inhibidor de la nitrificación. Las pérdidas por lixiviación resultaron ser bajas teniendo en cuenta cifras obtenidas en otros trabajos con fertilizantes convencionales.

Nutrient release comparison from complex granulated fertilizers and a fertilizer combining coating and nitrification inhibitor

In order to evaluate the efficiency of high quality new fertilizer products in plant nutrition, an assay under climatic conditions controlled was developed, in containers with two different soils, sand and sandy-loam textures, irrigation with water based in tensiometers, during 12 weeks. Two different fertilizer treatments (AC and DRT-DURATEC®) were compared with a control without fertilization (C). Treatment AC consisted in a mixture of two complex granulated fertilizers and DRT as a combination of partial coating with the nitrification inhibitor DMPP. Final fertilizer units were in both treatments 14.4-7.4-13.8 + 2MgO. The two soils tested were characterized, and the dynamics of pH, EC and nutrient solubility (NO₃⁻-N; NH₄⁺-N; P, K, Ca y Mg) at two depths, 10 and 20 cm were evaluated with rhyzon soil solutions samplers. The same parameters were evaluated in the leachates obtained. Results showed the changes in pH of soil liquid phase at the first week produced by the fertilizer additions in the sandy soil, and the absence of these changes in the sandy-loam due to its higher buffer capacity. The evolution of EC and nutrients analyzed during period assayed at two depths tested, allow us to know the different reactivity of the fertilizers under examination, depending of the type of soil. The results obtained confirmed the higher effectiveness in the nutrient release with regard to conventional fertilizers. The treatments maintained some nutrients in a sufficient level at the depths assayed in the period of time considered in the experiment. The DMPP efficiency as a nitrification inhibitor is demonstrated. Finally, the nutrient losses in leachates were low, according with the results obtained in other similar works with conventional fertilizers.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0619

N mineralization from green manures: a field study

Adelaide Perdigão¹, Henrique Trindade², Adelaide Perdigão³, Nuno Moreira⁴, João Coutinho⁵,

¹CITAB DEPARTMENT OF AGRONOMY, UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL, ²CITAB DEPARTMENT OF AGRONOMY, UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL, ³CITAB DEPARTMENT OF AGRONOMY, UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL, ⁴CITAB DEPARTMENT OF AGRONOMY, UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL, ⁵CHEMISTRY CENTRE, DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE, UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL, et al.

N mineralization from green manures: a field study

An estimate of N mineralization from green manures is important for evaluating these as a N source for the succeeding main crops. The objective of this research was to evaluate, under field conditions, the input of N mineralization by green manures.

Green manures studied are balansa clover, yellow lupine and ryegrass, established in two different sowing dates (early and late sowing date). The succeeding main crop studied was maize. The incubation was initiated when cover crops were incorporated in soil (April) and held in nine consecutive incubation periods, for a total of 16 weeks. The method consists of the in situ incubation of soil cores with N mineral measurements at the start and the end of each incubation period. Soil cores incubated are restricted in plastic tubes repositioned into the soil under ambient conditions. Analyses of mineral N (N-NH₄+N-NO₃) in soil were performed separately for each date of sampling.

Results showed that net N mineralization differ by plants in first, third and fourth incubation period. The yellow lupine has the higher net N mineralization. The influence of sowing dates of cover crops in net N mineralization occurs in third and fourth period, where cover crops from early sowing date had a high net N mineralization. In all treatments, (except for balansa clover/late sowing), the majority of net N mineralization was released during the last measurement periods.

The soil mineral N do not differ between cover crops, except in one case before the last sampling period, but differ statistically for sowing dates until the fifth period.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C044

Caracterización físico-química de cuatro clones españoles de membrillero cultivados en condiciones homogéneas

Francisca Hernández García¹, Pablo Melgarejo Moreno², Rafael Martínez Font³, Juan José Martínez Nicolás⁴, Pilar Legua Murcia⁵

¹EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. BENIEL, KM 3,2- CP 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

²EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. BENIEL, KM 3,2- CP 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

³EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. BENIEL, KM 3,2- CP 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

⁴EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. BENIEL, KM 3,2- CP 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

⁵EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. BENIEL, KM 3,2- CP 03312 ORIHUELA (ALICANTE)

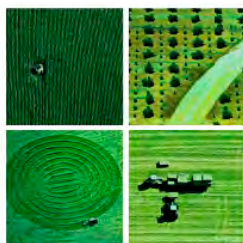
El membrillero actualmente es una especie en claro retroceso como frutal para consumo en fresco de sus frutos, quedando prácticamente relegado a uso industrial y como patrón de peral. El principal país productor es Turquía con una producción anual de 121.085 tn y una superficie cultivada de 10.223 ha. España es el octavo país productor de membrillos con una producción de 14.200 tn y una superficie de 1.400 ha (FAO, 2012). Las principales zonas españolas productoras son Córdoba, Alicante y Murcia.

La conservación de esta especie, que en algunas zonas de España está en peligro de extinción, pasa por la creación de colecciones por parte de los distintos países productores e interesados en la especie y de una adecuada selección de variedades/clones para consumo en fresco. En este trabajo de investigación se han caracterizado, 4 clones de membrillero, procedentes del Banco de Germoplasma de Membrillero ubicado en la E.P.S. de Orihuela, de la Universidad Miguel Hernández de Elche, con la finalidad de seleccionar aquellos clones que por sus características organolépticas y propiedades biofuncionales, los hagan más aptos para el consumo en fresco. Los frutos de los cuatro clones se caracterizaron por presentar forma ovada, y con una débil prominencia de las costillas tanto en la parte distal como proximal en todos los clones, a excepción del clon CTM7 que no presentó acostillamiento de los frutos. El peso medio de los frutos osciló desde los 305, 2 g (CTM7) a los 242,5 g (CTM8). El contenido en sólidos solubles totales varió desde los 13,3 °Brix a los 15,8 °Brix. La acidez osciló desde los 5,8 g a los 7,3 g de ác. málico/litro de zumo. Los cuatro clones mostraron baja dureza al masticar, un sabor muy dulce, una muy baja astringencia y un alto contenido en compuestos bioactivos, lo que los hace muy idóneos para el consumo en fresco.

Physico-chemical characterization of four Spanish quince clones grown under homogeneous conditions

The quince is a species currently marked decline as fruit for fresh consumption of fruit, leaving virtually relegated to industrial use and as pear pattern. The largest producer is Turkey with an annual output of 121,085 tons and a cultivated area of 10,223 ha. Spain is the eighth largest producer of quinces with a production of 14,200 tons and a surface area of 1,400 ha (FAO, 2012). The main producing areas in Spain are Cordoba, Alicante and Murcia.

The conservation of this species, which in some parts of Spain is in danger of extinction, involves creating collections by different producers and interested countries in the species and the proper selection of varieties / clones for fresh consumption. In this research work have been characterized, 4 clones of quince, from the Quince Germplasm Bank located in the EPS Orihuela, Miguel Hernández University of Elche, in order to select those clones for their organoleptic and biofunctional properties, make them more suitable for fresh consumption. The fruits of the four clones were characterized by an ovate shape and with a weak prominence of the ridge in both the distal and proximal part in all clones, except CTM7 clone that ridges not presented in the fruits. The average weight of the fruits varied from 305, 2 g (CTM7) to 242.5 g (CTM8). The total soluble solids content ranged from 13.3 ° Brix to 15.8 ° Brix. The acidity ranged from 5.8 g to 7.3 g of malic acid/liter of juice. The four clones showed low hardness when chewing, taste very sweet, very low astringency and high in bioactive compounds, making them very suitable for fresh consumption.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C091

CARACTERIZACIÓN DE ZUMOS DE GRANADA USANDO ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Pilar Legua Murcia¹, Pablo Melgarejo Moreno², Juan José Martínez Nicolás³, Rafael Martínez Font⁴, Francisca Hernández García⁵

¹E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA BENIEL KM 3.2 03312 ORIHUELA ALICANTE SPAIN,

²E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA BENIEL KM 3.2 03312 ORIHUELA ALICANTE SPAIN,

³E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA BENIEL KM 3.2 03312 ORIHUELA ALICANTE SPAIN,

⁴E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA BENIEL KM 3.2 03312 ORIHUELA ALICANTE SPAIN,

⁵E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA BENIEL KM 3.2 03312 ORIHUELA ALICANTE SPAIN

Seis cultivares de granado (*Punica granatum* L.) pertenecientes al grupo 'Mollar' fueron evaluados bajo condiciones homogéneas de cultivo. Se evaluaron parámetros químicos, como azúcares, ácidos orgánicos y antocianos además del color, peso de fruto, sólidos solubles y acidez. El peso de fruto no se vio afectado por el cultivar. El mayor contenido en sólidos solubles se alcanzó en el zumo de MO6 (15.81°Brix). Todos los cultivares pertenecen al grupo dulces y el índice de madurez osciló entre 59.14 (ME5) y 87.95 (MO6). El azúcar mayoritario en todos los cultivares estudiados fue la glucosa (60-64% del total de azúcares), seguida de fructosa, maltosa y sacarosa. Entre los ácidos orgánicos detectados, el ácido cítrico fue el predominante (> 54%). El contenido total en antocianos varió entre 72 y 200 mg por litro de zumo, siendo la más importante la cianidina 3-glucósido, seguida de la cianidina 3,5-diglucósido. El análisis de componentes principales y el análisis de conglomerados mostró grandes diferencias entre los cultivares ME5, MO6, MA4 y MA5.

EVALUATION OF POMEGRANATE JUICES USING MULTIVARIATE DATA ANALYSIS

*Six pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars belonging to the 'Mollar' group were evaluated under homogeneous growing conditions. Chemical parameters, such as sugars, organic acids, anthocyanin contents and other quality parameters including fruit weight, pH, total soluble solids, titratable acidity and colour were evaluated. Fruit weight was not significantly affected by cultivar. The highest TSS content was detected in juice from MO6 (15.81° Brix). All cultivars were sweet, the ripening index ranged from 59.14 (ME5) to 87.95 (MO6). The composition of pomegranate juice was dependent on the cultivar. Glucose was the major sugar in all evaluated cultivars (60-64% of total sugars), followed by fructose, maltose and sucrose. Among the detected organic acids, citric acid was the predominant (>54%). The total anthocyanin content ranged from 72 to 200 mg per litre of juice, being the main anthocyanin cyanidin 3-glucoside followed by cyanidin 3,5-diglucoside. The principal component analysis and cluster analysis showed high dissimilarity levels in cultivars ME5, MO6, MA4 and MA5.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0140

Caracterización preliminar de los frutos de ocho clones de *Morus* sp.

Eva María Sánchez Salcedo¹, Francisca Hernández García², Juan José Martínez Nicolás³

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CARRETERA DE BENIEL, KM 3,2. 03312-ORIHUELA, ALICANTE (SPAIN), ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CARRETERA DE BENIEL, KM 3,2. 03312-ORIHUELA, ALICANTE (SPAIN), ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CARRETERA DE BENIEL, KM 3,2. 03312-ORIHUELA, ALICANTE (SPAIN).

En España, el cultivo de la morera para producir fruta, es poco importante. Sin embargo, su importancia en otros países es mucho mayor, así la producción de moras en Turquía fue de 78.000 toneladas en 2005. Varios estudios han sido publicados sobre las características morfológicas y bioquímicas de este fruto en variedades turcas.

Las variedades estudiadas en este trabajo fueron utilizadas inicialmente en el sureste español para alimentar al gusano de seda (*Bombyx mori* L.). Teniendo en cuenta que los frutos de estos clones de morera presentan buenas características organolépticas y un alto contenido en compuestos bioactivos; el objetivo principal de este trabajo de investigación fue evaluar los principales atributos físico-químicos. Los parámetros que han sido estudiados son: peso y tamaño del fruto, humedad, rendimiento en zumo, pH, sólidos solubles totales, acidez total e índice de madurez, con el fin de obtener más conocimientos sobre el potencial de esta fruta.

Se han elegido 8 clones, cuatro de *Morus alba* L. (MA1, MA2, MA3 y MA4) y cuatro de *Morus nigra* L. (MN1, MN2, MN3 y MN4), que se obtuvieron de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (Universidad Miguel Hernández), en el sureste español, durante los años 2011 y 2012.

El peso medio de los frutos osciló entre 2,26 g y 4,15 g, correspondiendo, respectivamente, a los clones MN2 y MN4. El diámetro del fruto varió entre 12,19 mm (MA4) y 15,64 mm (MA3), la longitud del pedúnculo variaba entre 4,55 mm (MA3) y 6,97 mm (MN4). Los contenidos de humedad oscilaron desde 61,86% (MN3) hasta 78,48% (MN1), el rendimiento de zumo lo hizo del 41,00% (MA4) al 62,00% (MA2). El pH osciló desde 5,95 (MN1) a 7,39 (MN3), los sólidos solubles totales de 12,03% (MN1) a 25,77% (MN3), la acidez total de 0,93% (MN3) a 2,65% (MN1) y el índice de madurez desde 46,59 (MN1) hasta 277,62 (MN3). A la vista de estos resultados la variabilidad obtenida es elevada, observándose que las variedades MN1 y MN2 son las que presentan frutos más grandes y ácidos, mientras que MN3 y MN4 tienen frutos más dulces y de mayor índice de madurez. Los clones de la especie *Morus alba* L. mostraban, en general, un comportamiento intermedio para dichas variables.

Preliminary characterization of the fruits of eight clones of *Morus* sp.

Mulberry commercial cultivation is quite unusual in Spain. However, its cultivation in other countries as Turkey is fairly important (78,000 tons of mulberries in 2005). Several studies on fruit morphological and biochemical characterisation of Turkish mulberry cultivars have been published.

*The varieties characterised in this study have been traditionally grown in Southeastern Spain to feed the silkworm (*Bombyx mori* L.). Since the fruits of these mulberry clones show good organoleptic traits and high contents of bioactive compounds, the objective of this study was to evaluate the physicochemical attributes of mulberry fruit. The parameters evaluated to assess the potential of this fruit were: fruit weight and size, moisture content, juice content, pH, total soluble solids, total acidity and maturity index.*

*The mulberry trees were located in the experimental farm of the Higher Polytechnic School of Orihuela (EPSO, Miguel Hernández University). Eight clones of *Morus alba* L. and *Morus nigra* L. were evaluated (MA1, MA2, MA3, MA4, MN1, MN2, MN3 and MN4). Mulberry fruit were collected during the years 2011 and 2012. The average fruit weight varied between 2.26 g (MN2) and 4.15 g (MN4). Fruit diameters ranged from 12.19 mm (MA4) to 15.64 mm (MA3), and the peduncle length varied from 4.55 mm (MA3) to 6.97 mm (MN4). Fruit moisture contents ranged from 61.86% (MN3) to 78.48% (MN1), and juice contents from 41.00% (MA4) to 62.00% (MA2). Juice pH ranged from 5.95 (MN1) to 7.39 (MN3), and total soluble solids from 12.03% (MN1) to 25.77% (MN3); total acidity fluctuated from 0.93% (MN3) to 2.65% (MN1) and maturity index from 46.59 (MN1) to 277.62 (MN3). The mulberry cultivars MN1 and MN2 showed the largest and more acid fruits, while the MN3 and MN4 were the sweetest with higher maturity indexes. *Morus alba* clones generally showed average values for these variables.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0179

Agromorphological characterization of traditional Spanish fig (*Ficus carica* L.) cultivars

Rodrigo Pérez Sánchez¹, María Remedios Morales Corts², María Ángeles Gómez Sánchez³

¹FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES - UNIVERSIDAD DE SALAMANCA CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA C/ FILIBERTO VILLALOBOS, 119 - 37007 SALAMANCA (ESPAÑA), ²FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES - UNIVERSIDAD DE SALAMANCA CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA C/ FILIBERTO VILLALOBOS, 119 - 37007 SALAMANCA (ESPAÑA), ³FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES - UNIVERSIDAD DE SALAMANCA CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA C/ FILIBERTO VILLALOBOS, 119 - 37007 SALAMANCA (ESPAÑA)

Agromorphological characterization of traditional Spanish fig (*Ficus carica* L.) cultivars

Nine traditional fig cultivars from "Arribes del Duero" in Central-Western Spain were characterized agromorphologically. A total of 29 descriptors, mainly defined by the International Plant Genetic Resources Institute and the International Union for the Protection of New Varieties of Plants, were used to describe fruits, leaves and the tree itself over a 3 consecutive years (2009-2011). Some of the cultivars showed distinctive and interesting agronomical characters from a commercial point of view such as high productive capacity (two crops/year), fruit quality and great rusticity. This was the case with the fig cultivar called "Cuarterón". Its fruits were quite heavy and sweet (brevia: 93g and 26°Brix; fig: 42g and 31°Brix), easy to peel and juicy. "Carballar Negra" and "Moscatel" were the unique fig cultivars that had not breva crops. This work is an important step in the conservation of genetic fig resources in Salamanca province (Spain).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0242

Efecto del sistema de cultivo, el genotipo y el estrés hídrico sobre el sabor y los compuestos bioactivos en arándano.

Vanessa Cardeñosa García¹, Almudena Hernández Cotán², José Luis Muriel Fernández³, José Manuel Moreno Rojas⁴

¹INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA Y PESQUERA (IFAPA ALAMEDA DEL OBISPO), CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, CÓRDOBA. SPAIN. ÁREA DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIAS AVDA.

MÉNDEZ PIDAL S/N, ²INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA Y PESQUERA (IFAPA ALAMEDA LAS TORRES-TOMEJIL), CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, SEVILLA. SPAIN. , ³INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA Y PESQUERA (IFAPA ALAMEDA LAS TORRES-TOMEJIL), CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, SEVILLA. SPAIN. , ⁴INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA Y PESQUERA (IFAPA ALAMEDA DEL OBISPO), CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, CÓRDOBA. SPAIN. ÁREA DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIAS AVDA. MÉNDEZ PIDAL S/N

Tres variedades experimentales de arándano (V1, V2 y V3) se cultivaron en dos sistemas de cultivo (abierto al aire y debajo de cubierta de plástico) y se sometieron a dos tipos de riego (100% y 80% (riego deficitario)). Se evaluó sus atributos relacionados con la calidad sensorial y nutricional (azúcares, acidez, firmeza, ...), así como sus compuestos relacionados con la salud (polifenoles, actividad antioxidante) a lo largo de dos estaciones consecutivas (2011-2012). El contenido de antocianinas totales, de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante varió considerablemente entre variedades. V2 tuvo el mayor contenido de antocianinas, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante y V1 presentó el valor promedio más bajo en cuanto a lo que a compuestos antioxidantes se refiere. Tanto la capacidad antioxidante como el contenido de antocianinas totales y compuestos fenólicos tuvieron una interacción significativa entre la variedad y el año de cosecha. Estas interacciones se observaron también para el contenido de sólidos solubles (CSS), acidez titulable y firmeza. V1 presentó mayor SSC, mientras V3 obtuvo el más bajo. En cuanto a los sistemas de cultivo utilizados cabe decir que no tuvieron una gran influencia en los atributos de calidad estudiados, pero una mejora del contenido de sólidos solubles y de la acidez titulable se encontró cuando los arándanos se cultivaron en invernadero para los dos años de cosecha estudiados. En el caso del sistema de riego utilizado, la aplicación de riego deficitario no produjo diferencias significativas para la mayoría de los parámetros estudiados, pero sí que se obtuvo un aumento de la firmeza para la tres variedades sometidas a este déficit de riego. La diversidad en el contenido de los atributos de calidad de la fruta y en su capacidad antioxidante son una gran oportunidad para el mejoramiento genético de arándanos a través de los programas de mejora génica por tanto el objetivo de este estudio fue identificar variedades de arándano con alta actividad antioxidante y una buena calidad del fruto así como evaluar la influencia del sistema de cultivo y el régimen de riego en estos atributos de calidad.

Influence of cultivation system, genotype and irrigation regime on taste and health-related compounds of blueberries.

Three experimental blueberry cultivars (V1, V2 and V3) were grown under two cultivation systems (open to the air and under plastic cover green houses) and subjected to two irrigations regimes (100% and 80% deficit irrigation) were evaluated for their attributes related to sensory and nutritional quality (sugars, acidity, firmness,...) as well as their health related compounds (polyphenols, antioxidant activity) along two consecutive seasons (2011-2012). Total anthocyanins, phenolic content and antioxidant capacities varied substantially among cultivars. V2 had the highest amounts of anthocyanins, phenolics and antioxidant capacity and V1 had lower mean antioxidant components. The antioxidant capacity, as well as total anthocyanins and phenolics, had significant cultivar · year interactions. These interactions were also observed for soluble solids content (SSC), titratable acidity and firmness. V1 contained the highest amounts of SSC, while V3 had the lowest. Cultivation systems used had not a high influence in the quality attributes studied but an enhancement of soluble solids content and titratable acidity were found when blueberries were grown under cover in both years. Regarding the irrigation system used, the application of deficit irrigation did not produce significant differences in most of the parameters studied but for firmness where an increased in this parameter was observed for all three cultivars grown. The diversity in the amount of these fruit quality attributes and antioxidant capacities present a great opportunity for genetic improvement of blueberries through breeding programmes. The objective of this study was to identify blueberry cultivars with high antioxidant activity and good fruit quality and to evaluate the influence of the cultivation system and irrigation regime on the overall quality.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0257

Crecimiento, producción y calidad de la fruta de cuatro cultivares de ciruelo japonés (*Prunus salicina* Lindl.) en manejo ecológico y convencional.

Luis Felipe Pérez-Romero¹, Francisco Teodoro Arroyo², Carmen Santamaría³, María Camacho⁴, Antonio Daza⁵

¹IFAPA CENTRO "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ²IFAPA CENTRO "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ³IFAPA CENTRO "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ⁴IFAPA CENTRO "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ⁵IFAPA CENTRO "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)"

El ciruelo japonés (*Prunus salicina* Lindl.) es un especie rústica dentro de los frutales de hueso que presenta buenas posibilidades para su adaptación al cultivo ecológico. En este trabajo se ha evaluado durante el año 2012 el crecimiento, la producción y la calidad de la fruta en cuatro cultivares comerciales de ciruelo japonés, plantados en el año 2005 en dos parcelas similares en la finca experimental del IFAPA, Centro "Las Torres- Tomejil" en Alcalá del Río (Sevilla). Una de las parcelas ha estado manejada en producción ecológica y la otra en producción convencional. Los parámetros de crecimiento analizados han sido: altura del árbol, perímetro de la copa, áreas de la sección transversal del tronco (TCSA) y de las ramas principales, crecimiento de ramos y peso de los restos de poda. Se analizaron los siguientes parámetros de calidad de la fruta: color, peso, diámetro, firmeza, concentración de sólidos solubles y acidez. Los resultados han mostrado que los árboles de la plantación convencional alcanzaron mayor altura y perímetro de copa y tuvieron mayores TCSAs, tanto en el tronco como en las ramas principales. El crecimiento vegetativo de los ramos fue mayor en el manejo convencional, aunque este resultado en algunos casos se vio influenciado por el número de frutos que contuvo cada ramo. El peso de los restos de poda fue significativamente mayor en la parcela convencional. La producción de los cuatro cultivares en el manejo convencional fue superior al obtenido en manejo ecológico, sobre todo en el caso del cultivar 'Friar', que llegó a triplicarla. En relación con la calidad de la fruta, la ciruela ecológica tuvo un peso ligeramente superior y mayor diámetro medio en las variedades 'Red Beaut' y 'Showtime', mientras que la fruta de las variedades 'Souvenir' y 'Friar' tuvieron un mayor peso y diámetro en el tratamiento convencional. La concentración de sólidos solubles fue superior en la fruta ecológica, existiendo diferencias significativas en las variedades 'Friar' y 'Showtime'. La firmeza fue superior en las ciruelas ecológicas y apenas se han observado diferencias relevantes en el color y la acidez.

Growth, yield and fruit quality parameters of four Japanese plum cultivars (*Prunus salicina* Lindl.) organic and conventionally managed

*Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) is a rustic species among other stone fruits showing good possibilities for adaptation to organic farming. In this work tree growth characters, fruit quality parameters and yield were evaluated during 2012 in four Japanese plum commercial varieties, planted in 2005 in two similar experimental orchards located at the IFAPA Centro "Las Torres-Tomejil" in Alcalá del Río (Seville), organic and conventionally managed. The growth parameters studied were: tree height, canopy perimeter, trunk cross-sectional area (TCSA), main branch cross-sectional area, growth of twigs and pruning weights. Fruit quality parameters studied were: color, weight, diameter, firmness, soluble solids concentration and acidity. Conventionally managed trees had greater height and canopy perimeter than organic trees, and also a higher TCSA. Growth of twigs (bearing flower and vegetative buds) in the conventionally managed orchard was greater than in the organic one, although in some cases the number of fruits interfered on results. The pruning weights were significantly greater in the conventionally managed orchard. Fruit yield was also significantly higher in the conventional system, especially for the cultivar 'Friar', three times higher. In regard to fruit quality parameters, 'Red Beaut' and 'Showtime' organic plums had slightly bigger weights and larger diameters, whereas weights and diameters of 'Souvenir' and 'Friar' plums were greater in the conventional orchard. Soluble solids concentration was higher in organic plums, with significant differences for 'Friar' and 'Showtime'. Firmness was also higher in organic plums and acidity and color parameters did not show significant differences.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0265

Estudio de las reservas nitrogenadas y de carbohidratos en ciruelo ecológico y convencional

Luis Felipe Pérez-Romero¹, Francisco Teodoro Arroyo², Carmen Santamaría³, Juan Francisco Herencia⁴,
Antonio Daza⁵

¹IFAPA CENTRO \\\ CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ²IFAPA CENTRO \\\ "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ³IFAPA CENTRO \\\ "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ⁴IFAPA CENTRO \\\ "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)", ⁵IFAPA CENTRO \\\ "LAS TORRES-TOMEJIL" CENTRO IFAPA LAS TORRES-TOMEJIL", APDO. OFICIAL, 41200 ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)"

Las plantaciones ecológicas de frutales presentan aspectos claramente diferenciados con respecto a las de agricultura convencional, sobre todo con respecto al tipo de fertilización y al control de plagas y enfermedades presentando, en general, los árboles en manejo ecológico menos vigor y producción. Algunas enfermedades, como la roya (*Transchelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel) son de difícil control con los tratamientos autorizados en agricultura ecológica y llegan a producir una defoliación prematura de los cultivares más susceptibles. En este trabajo se pretende comprobar si la mayor severidad de esta enfermedad en el tratamiento ecológico está afectando a las reservas de carbohidratos y nitrógeno del árbol y, en consecuencia, pudiera hallarse implicada en la merma de crecimiento y producción que se observa en el cultivo ecológico frente al convencional. Se presentan datos correspondientes a cuatro cultivares de ciruelo japonés (*Prunus salicina* Lindl.), dos de ellos susceptibles a la roya ('Showtime' y 'Friar') y otros dos tolerantes ('Souvenir' y 'Red Beaut') y en ambos tipos de manejo. Las reservas nitrogenadas (proteicas, nítricas y amoniacal) y de carbohidratos (almidón y azúcares solubles totales) se han analizado en madera de brotes de más de un año (2-8 mm de grosor), conteniendo yemas florales y vegetativas. El estudio se ha realizado durante 2011 y 2012, tomándose muestras en momentos diferentes a lo largo del ciclo del cultivo, tanto durante el reposo invernal como en periodo de activo crecimiento vegetativo. Con relación a las reservas nitrogenadas se ha observado que la fracción más importante fue la proteica, seguido por las fracciones amoniacal y nítrica. Por otra parte, se han observado variaciones en la concentración de todas las reservas dependiendo del estado vegetativo de la plantación. Los datos existentes hasta el momento han mostrado sólo pequeñas diferencias relacionadas con el tipo de manejo.

Study of nitrogen and carbohydrate reserves in organic and conventional plum

*Organic fruit orchards have differential aspects versus conventional farming, especially with respect to the fertilization and the control of pests and diseases, being in general organically managed trees less vigorous than the conventionally ones. Some diseases like rust (*Transchelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel) are difficult to control with treatments authorized in organic farming, producing premature defoliation of susceptible cultivars. In this work we study if the high severity of this disease in organic management is affecting carbohydrate and nitrogen reserves of trees, being therefore involved in the lower growth and yield observed in the organic orchards. The study was conducted in both types of management with four cultivars of Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.), two of them susceptible to rust ('Showtime' and 'Friar') and the other two tolerant ('Souvenir' and 'Red Beaut'). Nitrogen (proteic, ammoniacal and nitric) and carbohydrate (starch and soluble sugars) reserves were analyzed in wood of spurs (2-8 mm thickness). This study was performed during 2011 and 2012, taking samples at different times of the growing season, during rest and also active growing season. In relation to nitrogen reserves, the proteic was the most abundant fraction followed by ammoniacal and nitric. Variations were observed in the concentration of all reserves depending on the growing season. Preliminary results showed little differences related to the management type.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0295

Efeito comparativo da aplicação de cianamida hidrogenada e de citocininas de origem natural na quebra de dormência em kiwi

Raúl Rodrigues¹, Rui Araújo², Fernão Veloso³, Isabel Mourão⁴

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO GRUPO DISCIPLINAR DE CIÊNCIAS AGRONÓMICAS E VETERINÁRIAS CONVENTO DE REFÓIOS, 4990-706, PONTE DE LIMA - PORTUGAL, ²FRUTAS DOURO AO MINHO S.A. TÉCNICO LUGAR DA GANDRA SANTO ESTEVÃO DE BRITEIROS 4805-483 SANTO ESTEVÃO BRITEIROS, ³FRUTAS DOURO AO MINHO S.A. TÉCNICO LUGAR DA GANDRA SANTO ESTEVÃO DE BRITEIROS 4805-483 SANTO ESTEVÃO BRITEIROS, ⁴CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO GRUPO DISCIPLINAR DE CIÊNCIAS AGRONÓMICAS E VETERINÁRIAS CONVENTO DE REFÓIOS, 4990-706, PONTE DE LIMA - PORTUGAL

A actinídea é uma planta exigente em frio invernal para a quebra de dormência, sendo necessárias 600 a 800 horas de frio, inferiores a 7°C, para que um número elevado de gomos dê origem a rebentos com flores. Em regiões com invernos muito amenos, onde estas exigências de frio não são satisfeitas como acontece no noroeste de Portugal, o recurso à cianamida hidrogenada foi a alternativa mais comum. No entanto, a proibição da utilização desta substância no espaço comunitário, a partir de 2012, exigiu a procura de soluções alternativas que impedissem a quebra de produção das empresas de produção. O presente trabalho teve por objetivo comparar os efeitos da aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex®) e de citoquininas de origem natural (Cytokine®), na quebra da dormência e na produtividade de kiwis, num ensaio realizado em 2011, num pomar localizado na região do Minho, Portugal.

A percentagem de abrolhamento nas modalidades tratadas com Dormex® (63,94%±0,04) e com Cytokin® (64,9%±0,04) foram significativamente superiores à da testemunha (58,17%±0,05), assim como o índice de fertilidade, que foi 1,22±0,12 e 1,13±0,20 com a aplicação de Dormex® e Cytokin®, respectivamente, tendo sido de 0,74±0,14 na testemunha. No entanto, o número de frutos por planta não diferiu significativamente entre todas as modalidades, tendo variado entre 342,47±102,05 nas plantas tratadas com Cytokin® e 229,25±52,40 na testemunha.

Concluiu-se que o Cytokin® pode ser uma alternativa viável à aplicação de Dormex® na quebra da dormência da actinídea, sem as consequências eco-toxicológicas que levaram à proibição deste produto no espaço europeu, dado tratar-se de um produto de origem natural, que poderá ainda ser utilizado na produção biológica deste fruto.

Comparative effect of application of hydrogen Cyanamid and cytokines of natural origin in breaking dormancy in kiwifruit

Winter chilling is known to be essential to break dormancy and enhance budbreak on kiwifruit vines, requiring 600 -800 hours of chilling, below 7°C, so that a large number of buds give rise to shoots with flowers. In regions with mild winters, where these requirements are not met, as in the north of Portugal, the use of hydrogen cyanamide was the most common alternative. However, the prohibition of the use of this substance within the EU, from 2012, required alternative solutions that would prevent the loss of production. The present study aimed to compare the effects of the application of hydrogen cyanamide (Dormex ®) and naturally occurring cytokinins (Cytokine ®), on breaking dormancy and productivity of kiwifruit. The experiment was conducted in 2011, in an orchard located in the region Minho, Portugal.

The percentage of budbreak in the trees treated with Dormex ® (63.94% ± 0.04) and Cytokin ® (64.9% ± 0.04) were significantly higher than the control (58.17% ± 0.05), as well as fertility index, which was 1.22 ± 0.12 and 1.13 ± 0.20 with the application of Dormex ® and Cytokin ®, respectively, being 0.74 ± 0.14 in the control. However, the number of fruits per plant did not differ significantly among all plant treatments, ranging between 342.47 ± 102.05 in plants treated with Cytokin ® and 229.25 ± 52.40 in the control.

It was concluded that the Cytokin ® can be a viable alternative to the application of Dormex ® on breaking dormancy of kiwifruit vines, without the eco-toxicological consequences that led to the ban of this product in Europe, as it is a product of natural origin, which can also be used in organic production of this fruit.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0349

Preliminary study of influence of Olive hedgerow orientation on fruit yield

Eduardo Trentacoste¹, David Connor², María Gómez Del Campo³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DPTO. PRODUCCIÓN VEGETAL: FITOTECNIA, ²THE UNIVERSITY OF MELBOURNE, VICTORIA, AUSTRALIA. SCHOOL OF LAND AND ENVIRONMENT, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DPTO. PRODUCCIÓN VEGETAL: FITOTECNIA,

Preliminary study of influence of Olive hedgerow orientation on fruit yield

Olive hedgerow orchards adapted to harvest by vineyard type harvesters present as main advantage: high yield first years of growth, lower cost of harvesting and rapid harvest. High canopy illumination over time is required. Achieving this advantages require high illumination on canopy walls over time. In hedgerow orchards, row orientation is an important factor that modifies quantity and seasonal pattern of solar radiation intercepted by opposing faces and could be a useful tool to manipulate canopy illumination for critical physiological periods. The aims of this work are to: (i) quantify radiation interception by individual faces of various hedgerow orientations, (ii) quantify effects of row orientation on fruit yield and (iii) explore relationships between fruit yield and intercepted solar radiation. An experiment was carried out in a commercial olive hedgerow orchard (4 x 1.3 m; 1923 plants ha⁻¹, cv. 'Arbequina') located in Toledo (39.9° N), planted in 2008 at four orientations: N-S, E-W, NE-SW and NW-SE. Fruit yield was determined separately on both faces in each orientation at harvest in 2012. Radiation interception was estimated for the period of fruit growth and oil synthesis (October in these experimental conditions) from hedgerow structure (height, width, porosity) gathered after harvest using a model (Connor 2006, Connor et al. 2009). Mid-October daily intercepted shortwave radiation was 5.4, 5.8, 5.9 and 8.2 MJ m⁻² in N-S, NW-SE, NE-SW and E-W row orientations, respectively. The proportion of total radiation intercepted by S faces of hedgerows was in the sequence 76%, 69%, and 69% for E-W, NE-SW, NW-SE orientation, respectively. Both E and W faces of N-S orientation intercepted 50% of total radiation. The SE (NE-SE), E (N-S), NE (NW-SE) and S (E-W) faces yielded more fruit (7.2 t ha⁻¹) than the SW face (NW-SE) and W face (N-S) (mean 5.2 t ha⁻¹), while lowest fruit yield was achieved by NW face (NE-SW) and N face (E-W) with mean fruit yield of 4.2 t ha⁻¹. Fruit yield per face was closely correlated with shortwave radiation intercepted in October (R = 0.70; P=0.04).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0522

Desempenho de cultivares de morangueiro em canteiros com diferentes tipos de mulching e disposição de plantas no semiárido mineiro

Mário Sérgio Carvalho Dias¹, Diego Raphael Rodrigues Botelho², João Batista Ribeiro Da Silva Reis³, Marlon Cristian Toledo Pereira⁴

¹EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS BRASIL, ²UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS JANAÚBA-MG BRASIL, ³EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS BRASIL, ⁴UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS JANAÚBA-MG BRASIL

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é apontado como a mais importante das pequenas frutas e vem se desenvolvendo com forte avanço tecnológico. É uma planta típica de clima frio, mas com habilidade de se adaptar em regiões com clima diferente. Essa possibilidade tem despertado o interesse de outras regiões, como o Norte de Minas que é considerada uma das regiões pioneiras no cultivo do morangueiro fora das regiões tradicionais. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de morangueiro em canteiros com diferentes tipos de mulching e disposição de plantas nas condições de semiárido mineiro. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições num esquema fatorial 5 x 4 x 3. Utilizaram-se as cultivares Dover, Campinas, Oso Grande, Tudla e Toyonoka. Osmulching foram: Plástico preto, Plástico prata, Plástico dupla face e Maravalha. Os tipos de canteiros foram: canteiros com uma linha de cultivo, canteiro com duas linhas de cultivo e canteiros com três linhas de cultivo. A cultivar Dover apresenta maior potencial produtivo de quantidade de frutos e massa para as categorias de "segunda" e "primeira". A cultivar Tudla destaca-se pelo potencial produtivo de massa de frutos extra. As cultivares Dover e Tudla se destacam na produção de massa de frutos comerciáveis. As cultivares Campinas e Tudla produzem maior quantidade e número de frutos não comerciáveis. O cultivo em canteiros com uma linha proporciona às cultivares Dover, Campinas, Toyonoka e Tudla os melhores resultados para número de frutos e produção por planta. As cultivares Dover, Campinas, Oso Grande e Toyonoka apresentam maiores produções no plástico Dupla Face e 'Tudla' na Maravalha.

Performance of strawberry cultivars in plots with different types of mulching and disposal of plants in semiarid mineiro

*The strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) is touted as the most important small fruits and is developing a strong technological advance. It is a typical plant with cold weather, but with the ability to adapt in different climate regions. This possibility has attracted the interest of other regions such as the Norte Minas which is considered one of the pioneer regions in strawberry cultivation in the traditional regions. The aim of this study was to evaluate the performance of strawberry cultivars in plots with different types of mulching and disposal plants in semiarid conditions mineiro. We used a randomized block design with four replications in a factorial 5 x 4 x 3. We used cultivars Dover, Campinas, Oso Grande, and Tudla Toyonoka. The mulching were: Black plastic, silver plastic, plastic double sided and Shavings. The types of beds were beds with a row of plants plot with two lines and cultivation plots with three lines of cultivation. The Dover has more yield potential quantity of fruits and mass for the categories of "second" and "first". Cultivar Tudla stands out for potential mass production extra fruit. Cultivars and Dover Tudla stand out in mass production of marketable fruit. Cultivars and Campinas Tudla produce much fruit number and not tradeable. Grown in beds with a line gives cultivars Dover, Campinas, Toyonoka Tudla and the best results for fruit number and yield per plant. The cultivars Dover, Campinas, Oso Grande and Toyonoka have higher yields in plastic and Double Sided 'Tudla' in Maravalha.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0534

Efeito do substrato na taxa de enraizamento em estacas de duas cultivares de mirtilo (Vaccinium corymbosum)

Christophe Gonçalves¹, Daniela Vasconcelos Teixeira Aguiar Da Costa²

¹INSTITUTO POLITECNICO DE VISEU - ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ²INSTITUTO POLITECNICO DE VISEU - ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
ECOLOGIA SUSTENTÁVEL

A cultura do mirtilo (*Vaccinium corymbosum*) está em expansão no nosso país e para tal temos que conseguir produzir plantas com características de qualidade para que produzam bons frutos, de forma a podermos competir e diferenciarmos dos outros países produtores.

O ensaio realizou-se de 12 de Abril a 29 de Agosto de 2012 e teve como objectivo avaliar a percentagem de enraizamento das estacas semi-lenhosas da cultivar Duke e Bluecrop em três misturas de substratos diferentes (turfa + casca de pinheiro, turfa + perlite, areia + casca de pinheiro).

Com este trabalho concluímos que o sucesso da propagação vegetativa do mirtilo varia de cultivar para cultivar, sendo no entanto, das duas cultivares estudadas, a Duke a mais fácil de se propagar. O substrato que permitiu melhores resultados foi o constituído por areia e casca de pinheiro.

Substrate effect in the rate of rooting in cuttings of two Blueberry cultivars (*Vaccinium corymbosum*)

*The culture (*Vaccinium corymbosum*) is expanding in our country and for that we have to be able to produce plants with characteristics of quality for producing good fruit, so that we can compete and difference us of other producer countries. The study performed from 12 April to 29 August 2012 aimed to evaluate the percentage of rooting of cuttings semi-woody cultivar Duke and Bluecrop in three mixtures of different substrate (peat + pine bark, peat + perlite, sand + pine bark). With this study we conclude that the success of vegetative propagation of blueberry varies from cultivar to cultivar, however, of the two cultivars, the Duke the more easy to propagate. The substrate that has better results was composed of sand and pine bark.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0576

Aparición espontánea de triploides y producción de gametos no reducidos en el género *Annona*

Carolina Martín Ramos¹, Iñaki Hormaza Urroz²

¹IHSM LA MAYORA-CSIC FRUTICULTURA SUBTROPICAL CAMINO DE ALGARROBO S/N, 29750 MÁLAGA (ESPAÑA), ²IHSM LA MAYORA-CSIC FRUTICULTURA SUBTROPICAL CAMINO DE ALGARROBO S/N, 29750 MÁLAGA (ESPAÑA)

Resultados previos obtenidos durante el análisis de genotipado con microsátélites de la descendencia de un cruzamiento interespecífico entre *Annona cherimola* (chirimoyo) y *Annona squamosa* mostraron un patrón de bandas inusual que indicaba la posibilidad de una ploidía alterada en la descendencia. Para estudiar las causas de este comportamiento inusual, se llevó a cabo, en primer lugar, un análisis de la ploidía de estos genotipos mediante citometría de flujo. De un total de 186 individuos analizados en la descendencia, 65 (35%) resultaron ser triploides pese a que ambos parentales eran diploides. Posteriormente, para comprobar la posible implicación de gametos $2n$ en esta variación de la ploidía, se puso a punto una técnica para llevar a cabo la amplificación de ADN con marcadores microsátélites a partir de granos de polen individuales. Se analizaron los dos parentales de este cruzamiento y un conjunto de 15 individuos diploides y 15 triploides de la descendencia. Sorprendentemente, el 13.56% de los granos de polen en los individuos diploides presentaron dos alelos para un mismo locus y, aunque en un reducido porcentaje, hasta el 0.5% del total de granos analizados presentaron 3 bandas por locus. En el caso de los individuos triploides, el 41.28% de granos fueron diploides y el 5.63% de granos triploides. Para verificar la ploidía de los individuos de la descendencia y descartar a su vez posibles aneuploidías se completó este trabajo a nivel citológico con el estudio del cariotipo de estos individuos a partir de yemas foliares. Así mismo, se llevaron a cabo análisis de ploidía de la colección de germoplasma de chirimoyo conservada en el IHSM La Mayora, con 330 accesiones, y de descendencias obtenidas en cruzamientos intraespecíficos dentro de *A. cherimola*. Los resultados indican que todos los genotipos de la colección analizados son diploides mientras que en los cruzamientos intraespecíficos también se observaron individuos con ploidías alteradas.

Occurrence of natural triploids and non-reduced gamete production in the genus *Annona*

*Previous results obtained during a microsatellite genotyping analysis of the progeny obtained in an interspecific cross between *Annona cherimola* (chirimoya) and *Annona squamosa*, showed an unusual banding pattern revealing ploidy variability in the progeny. In order to study the causes of this unusual behavior, a ploidy analysis in these genotypes was performed by flow cytometry. The results obtained showed that 65 (35%) individuals of the progeny from a total of 186 were triploid even though both parents were diploid. Subsequently, in order to study the implication of non-reduced gametes in this behavior, an efficient method to amplify DNA with microsatellite markers from single pollen grains was established. Both parents of the cross and 15 diploid and triploid individuals from the progeny were analyzed. Surprisingly, 13.56% of the pollen grains from the diploid individuals had two alleles for the same locus and, although in a smaller percentage, up to 0.5% of the total pollen grains presented 3 bands per locus. In triploid individuals, 41.28% of the grains were diploid and 5.63% triploid. With the aim of checking the ploidy of the offspring and ruling out the possible presence of aneuploids, this work was completed with the karyotype study of these genotypes in cells obtained from vegetative bud tissues. Likewise, a thorough analysis of the ploidy of the chirimoya germplasm collection maintained in the IHSM La Mayora, with 330 accessions, and the offspring from several intraspecific crosses of *A. cherimola*, was performed. The results obtained showed that all the accessions of the collection analyzed were diploid whereas individuals with altered ploidy were also observed in intraspecific crosses.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0579

Autoincompatibilidad críptica en mango (*Mangifera indica* L.)

Verónica Pérez Méndez¹, Jose Ignacio Hormaza Urroz², María Herrero Romero³

¹INSTITUTO DE HORTOFRUTICULTURA SUBTROPICAL Y MEDITERRÁNEA "LA MAYORA", UNIVERSIDAD DE MÁLAGA-CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IHSM-UMA-CSIC) FRUTICULTURA INSTITUTO DE HORTOFRUTICULTURA SUBTROPICAL Y MEDITERRÁNEA "LA MAYORA" (IHSM-UMA-CSIC), CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, ESTACIÓN EXPERIMENTAL "LA MAYORA", 20760, ALGARROBO-COSTA, MÁLAGA, ESPAÑA., ²INSTITUTO DE HORTOFRUTICULTURA SUBTROPICAL Y MEDITERRÁNEA "LA MAYORA", UNIVERSIDAD DE MÁLAGA-CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IHSM-UMA-CSIC) FRUTICULTURA INSTITUTO DE HORTOFRUTICULTURA SUBTROPICAL Y MEDITERRÁNEA "LA MAYORA", CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, ESTACIÓN EXPERIMENTAL "LA MAYORA", 29760, ALGARROBO-COSTA, MÁLAGA, ESPAÑA., ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL "AULA DEI"-CSIC POMOLOGÍA ESTACIÓN EXPERIMENTAL "AULA DEI"-CSIC. APDO. 202/50080, ZARAGOZA, ESPAÑA

Son muchas las especies de plantas que han desarrollado sistemas de incompatibilidad floral que impiden la autofecundación o el cruce con determinados genotipos genéticamente próximos para favorecer el intercambio genético. La existencia de autoincompatibilidad en ciertos cultivares de mango ha sido descrita fundamentalmente en trabajos antiguos, pero no existen datos concluyentes sobre el posible sistema de incompatibilidad en esta especie. Para profundizar en este tema se han empleado técnicas moleculares y de microscopía. Por un lado, se llevó a cabo un estudio molecular de paternidad, utilizando marcadores microsatélite, de los frutos procedentes de árboles de los cultivares 'Osteen' y 'Kent', localizados en una parcela compuesta por una colección de cultivares de mango en el IHSM La Mayora. Los resultados de la descendencia mostraron un alto porcentaje de frutos (98%) generados a partir de fecundación cruzada para el cultivar 'Osteen' y un porcentaje inferior (52%) para el cultivar 'Kent'. Visto el alto porcentaje de frutos procedentes de cruce en el cultivar 'Osteen' y teniendo en cuenta que esta variedad es la más cultivada en el Sur de España, en muchas ocasiones en plantaciones monovarietales altamente productivas, realizamos un segundo ensayo en una parcela con únicamente dos cultivares localizados en sectores enfrentados: 'Osteen' y 'Keitt'. Se realizaron análisis de paternidad de frutos recolectados de árboles de ambas variedades situados a distintas distancias del donador de polen. Los resultados mostraron un alto porcentaje de frutos generados a partir de autofecundación sobre todo en los árboles que se encontraban más alejados del donador de polen. Los estudios moleculares se completaron con análisis al microscopio tras polinizaciones manuales in vivo, entre los cultivares 'Osteen', 'Kent' y 'Kensington'. Se fijaron 20 flores procedentes de cada cruzamiento cada 4 horas durante 24 horas, y posteriormente los tubos polínicos fueron observados y cuantificados por medio de microscopía óptica. El crecimiento de los tubos polínicos en autopolinizaciones mostró un comportamiento similar al de las polinizaciones cruzadas, sin aparentes indicios de incompatibilidad a nivel del estilo. Por tanto, los resultados obtenidos parecen indicar la posible presencia de un sistema de autoincompatibilidad críptica en mango de forma que se favorecería la fecundación cruzada respecto a la autofecundación pero, en ausencia de polen de otros genotipos, la autofecundación sería posible.

Cryptic self-incompatibility in mango (*Mangifera indica* L.)

Floral incompatibility systems are a common phenomenon in several plant species resulting in the avoidance of self-fertilization or crossing with genetically close genotypes favouring genetic exchange. The existence of self-incompatibility in some mango cultivars has been described primarily in old literature, but no conclusive data about a possible incompatibility system in this species have been put forward. In order to address this point molecular and microscopic techniques were used in this work. Thus, microsatellite markers were used to assess the paternity of fruits harvested from 'Osteen' and 'Kent' trees, located in a mango cultivar collection field at the IHSM La Mayora. The results showed a high percentage of cross-fertilization in 'Osteen' fruits (98%) and a lower percentage (52%) in 'Kent'. Due to the high percentage of cross-fertilization observed in 'Osteen' and previous observations showing no production problems in orchards planted with only this variety, a second experiment was performed in a field with just two cultivars in different opposite plots: 'Osteen' and 'Keitt'. A paternity analysis was made from the fruits harvested from trees belonging to both varieties located at different distances from the pollen donor. The results showed a high percentage of fruits produced by self-fertilization especially in the trees farther away from the pollen donor. The molecular studies were complemented with microscopic analysis. Hand pollinations in vivo were performed between the cultivars 'Osteen', 'Kent' and 'Kensington'. Twenty flowers from each cross were fixed every 4 hours during 24 hours, and subsequently pollen tubes were observed and quantified by an optical microscopy. Pollen tube growth in self- and cross-pollinations was similar, with no apparent incompatibility symptoms at the style level. Therefore, the results suggest the presence of a cryptic self-incompatibility system in mango that would favor cross-fertilization but, in the absence of pollen from other genotypes, self-fertilization would be possible.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0594

Evaluación de la tolerancia a Monilia [(Monilinia laxa (Aderh et Rulh) Honey)] en cultivares de melocotonero

Vitus Ikechukwu Obi¹, Juan José Barriuso², Rosa Giménez³, Elena Floris⁴, María Angeles Moreno⁵,
¹ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE AULA DEI, ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN, ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE AULA DEI, ⁴ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA, ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE AULA DEI, et al.

En España, una de las enfermedades poscosecha más importantes en melocotonero y nectarina es la podredumbre parda o “Brown rot” causada por *Monilinia* spp. En particular, la especie más extendida y la que causa las mayores pérdidas en poscosecha es *Monilinia laxa* (Aderh et Rulh) Honey. El control de esta enfermedad requiere varios tratamientos fungicidas pre-cosecha en el campo, además de tratamientos poscosecha alternativos a los fungicidas. Dado que cada vez existe una mayor preocupación por la aplicación de productos químicos en agricultura, tanto desde el punto de vista medioambiental, como de salud pública, es preciso buscar alternativas más sostenibles y con menor riesgo para el consumidor. En este sentido, la disponibilidad de variedades o cultivares más tolerantes y/o resistentes a esta enfermedad fúngica es una de las mejores soluciones para una producción de calidad y sostenible. El objetivo de este trabajo ha sido la puesta a punto de la metodología para la evaluación de la tolerancia a la podredumbre parda causada por *Monilinia laxa* en cultivares de melocotonero [*Prunus persica* (L.) Batsch]. Un nuevo protocolo ha sido optimizado para la inoculación de los frutos y su posterior evaluación en condiciones controladas. Además se discutirán los resultados preliminares obtenidos en algunos de los cultivares evaluados de la colección de melocotonero de la Estación Experimental de Aula Dei.

Evaluation of peach cultivars tolerant to brown rot [(*Monilinia laxa* (Aderh et Rulh) Honey)]



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C050

Relación entre el crecimiento vegetativo y la producción en cinco variedades de granado españolas

Juan José Martínez Nicolás¹, Pilar Legua Murcia², Pablo Melgarejo Moreno³, Pablo Melgarejo Sánchez⁴, Rafael Martínez-Font⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL, KM. 3,2. 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL, KM. 3,2. 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL, KM. 3,2. 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL, KM. 3,2. 03312 ORIHUELA (ALICANTE),

⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL, KM. 3,2. 03312 ORIHUELA (ALICANTE), et al.

El creciente interés por el granado (*Punica granatum*L), ha motivado en los últimos años la realización de numerosos trabajos que abordan diferentes aspectos (biología floral, caracterización del fruto, técnicas de cultivo, etc.); sin embargo son escasos los estudios relativos al desarrollo vegetativo de las diferentes variedades de esta especie, siendo inexistentes en las variedades autóctonas españolas. Por tanto, consideramos de la máxima importancia, conocer los hábitos de crecimiento de las distintas variedades de interés, ya que condicionan las técnicas de cultivo, el marco de plantación y en general el manejo de la explotación frutal. Por todo ello, el objetivo del presente trabajo consiste en estudiar la relación entre el desarrollo vegetativo y la producción de cinco variedades de granado autóctonas del Sureste español. Las variedades estudiadas son Mollar de Elche 13 y 16 (ME13 y ME16), Piñón tierno de Ojós 4 y 7 (PTO4 y PTO7) y Casta del Reino 1 (CRO1).

Las formaciones de madera de poca longitud con una roseta de hojas tienen una misión fotosintética. Estas estructuras son las que aparecen en mayor cantidad en las diferentes variedades, aproximadamente el 53% de las yemas dieron lugar a este tipo de formación. El otro 47% de las formaciones se reparten entre brotes mixtos y botones de flor en posición terminal, pareciendo existir una tendencia a que el grupo varietal PTO y la variedad CRO1 produzcan mayor número de ramos anticipados que las variedades del grupo ME. Las variedades Mollares de Elche emiten mayor longitud de ramos mixtos principales que de anticipados. El grupo de variedades PTO estudiadas y la variedad CRO1 producen, aproximadamente, entre 3 y 4 unidades de longitud de ramos anticipados por cada unidad de ramo primario, mientras que en las variedades ME este ratio está por debajo de 1. La productividad de las variedades ME duplica y hasta triplica a la obtenida en las otras variedades. Se observa la existencia de una relación inversamente proporcional entre la longitud de brotes anticipados emitida y la producción de frutos en cada variedad.

Correlation between growth habit and yield of five Spanish pomegranate cultivars

*The growing interest in pomegranate trees (*Punica granatum* L) has led in recent years to research studies focussing on fruit characteristics, floral biology and growing techniques. Yet few or no publications have related plant growth habit and the yields of the different cultivars, especially for Spanish pomegranate cultivars. Therefore, it is most important to know the growth habits of the varieties of interest as they definitively condition growing techniques, plant spacing and orchard management in general. The current study aims to acknowledge the growth patterns of five pomegranate varieties native to Southeastern Spain by relating their growth habits to fruit yields.*

Five pomegranate cultivars were evaluated: Mollar Elche 13 and 16 (ME13 and ME16), Piñón tierno de Ojós 4 y 7 (PTO4 y PTO7) and Casta del Reino 1(CRO1). The frequencies of the types of shoots units obtained from the labelled buds were as follows. The short woody units presented leaves in a rosette form and became the numerous sources that provide photosynthates. These were the structures that appear in higher numbers for all evaluated cultivars. The frequency of short woody units was 53%, approximately. The other 47% corresponded to the fructiferous formations of short mixed shoots with a single apical flower bud and the long mixed ones. The PTO varietal group and the CRO1 cv. produced more lateral shoots per primary unit than the varietal group Mollar de Elche. The ME cultivars produced longer primary mixed shoots than lateral (secondary) ones. The PTO varietal group and the CRO1 cv. produced between approximately 3 and 4 units of length of lateral shoots per primary unit, while Mollares de Elche varieties showed K2 coefficients lower than 1, which means that the primary mixed shoots grow longer than the lateral ones. Both ME cultivars scored the highest productivities (kg cm⁻²) among the evaluated varieties (from 2 to 3 times higher). There is indeed an inversely proportional relationship between the length of the lateral shoots generated and the fruit yield of each variety.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0118

CULTIVO DE MANDARINO TEMPRANO BAJO MALLA, SOBRE MESETA Y COBERTURA PLÁSTICA DEL SUELO

Pablo Melgarejo Sánchez¹, Francisca Hernández García², Rafael Martínez Font³, Juan José Martínez Nicolás⁴, Pilar Legua Murcia⁵,

¹EPSO- UMH PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ³EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁴EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ⁵EPSO- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA. DE BENIEL KM 3,2 03312 ORIHUELA (ALICANTE), et al.

En el presente trabajo se estudia la aplicación de nuevas técnicas de cultivo en el mandarino temprano Pri-23. El cultivo se ha realizado en invernáculo, utilizando mesetas y cobertura plástica del suelo y utilizando testigos tanto en el interior como en el exterior del invernáculo.

Los resultados obtenidos indican que con la nueva técnica de cultivo se obtienen importantes ahorros de agua (>40%) y de energía eléctrica respecto al cultivo tradicional (al aire libre, con riego por goteo y sin cobertura plástica del suelo). Esta técnica que combina el uso de mesetas de cultivo, cobertura del suelo con polietileno negro y mallas para la protección de la plantación puede calificarse como una técnica ecoeficiente por conseguir con ella una mayor eficiencia del agua (con ahorros superiores al 40%), de los fertilizantes y de la energía eléctrica utilizada, al tiempo que se minimizan los daños por meteoros y la erosión del suelo.

PLASTIC MULCHING AND RIDGE CULTIVATION OF AN EARLY MANDARIN CV. UNDER NETTING

In the present work we studied new cultivation techniques of the early mandarin tree Pri-23. Cultivation was carried in greenhouse, using tablelands, plastic cover for the ground and using indicators both inside and outside of the greenhouse.

The results obtained show that with the new cultivation technique, important water savings (>40%) and electricity are obtained towards the traditional cultivation technique (outdoor, drip irrigation and without plastic covering). This technique that combines the use of tablelands, plastic covering of the ground with black polyethylene and meshes to protect the field could be described as an eco-efficient technique because of making with it a greater efficiency in water use (savings exceeding 40%), fertilizers and electricity, while minimizing meteors damage and soil erosion.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0170

La acción fisiológica del ácido naftalenacético como aclarante de frutos del níspero japonés (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

Carmina Reig Valor¹, Carlos Mesejo Conejos², Amparo Martínez Fuentes³, Manuel Agustí Fonfría⁴

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N

En el níspero japonés la aplicación de la sal potásica del ácido naftalenacético reduce el número de frutos que cuajan, y este efecto permite su utilización como agente aclarante reduciendo los costes de cultivo en un 25-30%. Bajo el punto de vista agronómico, el momento de mayor eficacia de este regulador del desarrollo ha sido bien determinado, pero su mecanismo de acción no había sido todavía estudiado en el níspero japonés. Dependiendo del momento en que se aplicó, el ácido naftalenacético inhibió la germinación del grano de polen o detuvo el desarrollo del tubo polínico, evitando la fecundación, o provocó el aborto del embrión y la abscisión del fruto recién cuajado.

Physiological effects of naphthalene acetic acid as fruit thinner in loquat trees (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

In loquat, naphthalene acetic acid potassium salt is being used with good results as fruit thinner, which amounts 25-30% reducing total costs. Under horticultural pint of view appropriated date of treatment has been well established, but its mechanism of action remained unknown for loquat. Depending on the date of treatment, naphthaleneacetic acid inhibited pollen germination or halted pollen tube growth, avoiding fruit set, or caused embryo abortion and fruitlet abscission.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0174

En el níspero japonés (*Eriobotrya japonica* Lindl.) la brotación, el desarrollo vegetativo y la floración están regulados por el fruto.

Carmina Reig Valor¹, Carlos Mesejo Conejos², Amparo Martínez Fuentes³, Manuel Agustí Fonfría⁴

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, 46022 VALENCIA, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, 46022 VALENCIA, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, 46022 VALENCIA, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA, S/N, 46022 VALENCIA

El efecto del fruto sobre el desarrollo del níspero japonés se estudió comparando árboles intactos con árboles a los que se les eliminaron todos los frutos en el momento del cuajado (10 de febrero). En los árboles sin fruto, muchas yemas brotaron en invierno después de su eliminación, mientras que en los árboles con fruto no brotaron hasta que éste completó su crecimiento (finales de abril). Asimismo, el número de brotes nuevos desarrollados, del año y anticipados, y su longitud, fueron significativamente menores en estos últimos, si bien el número de nudos solo se redujo en los brotes anticipados. Esta reducción de la brotación contribuyó a reducir el número de flores en el árbol. No se encontró ninguna relación entre la brotación de las yemas y la concentración de azúcares solubles, de transporte y de reserva, y de las fracciones nitrogenadas y solamente una alteración en la reducción de NO₃⁻ en las hojas se detectó en el momento de la inducción floral (mayo-junio). Pero la presencia/ausencia del fruto modificó significativamente la concentración de ácido indolacético (AIA) y zeatina, siendo la relación IAA/zeatina significativamente mayor en los árboles con fruto en el momento de la brotación, en coherencia con su menor brotación y floración.

Fruit load regulates bud sprouting, vegetative growth and flowering in loquat trees (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

The effects of fruit on loquat tree development were compared on fruiting and de-fruited trees from fruit set onwards (Feb 10). On de-fruited trees a significant proportion of buds sprouted in winter, whereas buds from fruiting trees only sprouted in the spring (mid-April) when fruit reached its final size. Fruit also affected on vegetative growth, by reducing both current and premature shoot length, and shortening the premature shoot internodes. This effect contributed to reduce the number of flowers per tree. Quantitative changes in endogenous hormone, carbohydrate, and nitrogen fraction concentrations in leaves and bark tissues caused by fruit removal was related to vegetative growth, but there was no evidence that these changes were responsible for bud burst. Nevertheless, a certain nutritional imbalance in the NO₃⁻ reducing process was observed during the most active period of fruit development. Fruit sink activity also modified significantly hormone content by increasing indole-3-acetic acid (IAA) and reducing zeatin concentrations, resulting in a higher IAA/zeatin ratio paralleling to the lower bud sprouting and flowering intensity.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0176

¿Están implicadas las giberelinas en el proceso de la floración de los cítricos?

Carlos Mesejo Conejos¹, Natalia Muñoz-Fambuena², Amparo Martínez Fuentes³, Carmina Reig Valor⁴,
Domingo J. Iglesias⁵,

¹INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÁNEO-UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA , ²INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÁNEO-UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA , ³INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÁNEO-UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ,

⁴INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÁNEO-UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA , ⁵INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS , et al.

En los cítricos la presencia del fruto reduce la floración, hasta casi anularla en algunos casos. Este efecto se ha relacionado con un aumento de la concentración de giberelinas endógenas en el momento de la inducción floral (noviembre – diciembre) promovida por el fruto. La única razón que apoya esta hipótesis es el efecto inhibitorio de la floración que se consigue cuando se aplican exógenamente, pero su acción endógena en el proceso floracional no ha sido todavía demostrada en los cítricos. Los resultados moleculares sugieren que la presencia del fruto afecta a la floración alterando la expresión de los genes responsables del proceso, tanto en las hojas como en las yemas. Así, el fruto reprime la expresión del gen de la inducción floral *CiFT* en las hojas y de éste y de los *CsAP1* y *CsLFY*, responsables de la diferenciación floral, en las yemas, al mismo tiempo que los genes homólogos de la inhibición floral, *CsTFL*, *TFL2* y *FLC*, se hallan sobreexpresados. Por otra parte, el gen *GA20ox1*, que codifica para la síntesis de giberelinas, no muestra relación alguna con la presencia del fruto, mientras que se expresa en hojas y yemas de árboles que van a florecer durante la brotación; al mismo tiempo, su expresión es independiente de la expresión de *CiFT*. Todo ello sugiere que las giberelinas pueden estar implicadas solo indirectamente en el proceso de la floración de los cítricos afectando la brotación.

Do gibberellins regulate flowering in citrus?

*In citrus, fruit load reduces and even blocks flowering. This effect has been related to an increase of endogenous gibberellins (GAs) due to fruit during the floral bud inductive period (November-December). This hypothesis is supported by the effect of gibberellic acid inhibiting flowering when applied during the floral bud inductive period, but the role of endogenous GAs controlling citrus flowering has not ever been demonstrated. Molecular studies demonstrate that fruit inhibits flowering by repressing expression of genes *CiFT*, and *CsAP1* and *CsLFY*, responsible for floral bud induction and differentiation, respectively, and increasing expression of genes *CsTFL*, *TFL2* and *FLC*, responsible for floral bud inhibition, in leaves and buds. On the other hand, GAs-biosynthesis genes expression (i.e *GA20ox1*) in leaves and buds did not correlate to *CiFT* expression in fully loaded trees while it correlated to the ability to sprout. Results suggest that GAs may be indirectly related to the flowering process regulating bud sprouting.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0229

Índice de madurez colorimétrico para los frutos de granado de la variedad población Mollar de Elche""

Francisco Javier Manera¹, Pilar Legua², Pablo Melgarejo³, José Manuel Brotons⁴, Francisca Hernández⁵,
¹PHYSICS AND COMPUTER ARCHITECTURE DEPARTMENT, UNIVERSITAT MIGUEL HERNANDEZ, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), SPAIN, ²PLANT SCIENCE AND MICROBIOLOGY DEPARTMENT, UNIVERSITAT MIGUEL HERNANDEZ, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), SPAIN, ³PLANT SCIENCE AND MICROBIOLOGY DEPARTMENT, UNIVERSITAT MIGUEL HERNANDEZ, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), SPAIN, ⁴DEPARTMENT OF ECONOMIC AND FINANCIAL STUDIES, MIGUEL HERNÁNDEZ UNIVERSITY, AVDA. DE LA UNIVERSIDAD, S/N, 03202. ELCHE. ALICANTE, ⁵PLANT SCIENCE AND MICROBIOLOGY DEPARTMENT, UNIVERSITAT MIGUEL HERNANDEZ, CTRA BENIEL 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), SPAIN, et al.

El creciente interés por el granado (*Punica granatum*L), ha motivado en los últimos años la realización de numerosos trabajos que abordan diferentes aspectos relacionados con su biología floral, técnicas de cultivo, composición química de los frutos, interés como alimento funcional, etc. Sin embargo, para que la granada sea aceptada por los consumidores debe presentar varios atributos de calidad, que dependen en parte de la idoneidad del momento de recolección. Algunos de los parámetros más importantes que percibe el consumidor son el color externo del fruto, el contenido de sólidos solubles totales y la acidez total. Por ello, el objetivo de este trabajo fue estudiar la evolución del color de los frutos de la variedad población "Mollar de Elche", así como proponer un índice colorimétrico de madurez de los mismos, de forma que se disponga de un criterio no destructivo para precisar el momento óptimo de recolección.

La coordenadas colorimétricas L* (luminosidad), a* (verdes-rojos) y b* (amarillos-azules) aumentan desde el inicio del desarrollo del fruto y hasta mediados de septiembre, coincidiendo con las temperaturas medias máximas más elevadas. En este momento el valor de la coordenada colorimétrica a* es aproximadamente cero, encontrándose los frutos en la etapa de envero. A partir de mediados de septiembre, y coincidiendo con un marcado descenso de las temperaturas medias máximas, la coordenada colorimétrica a* va aumentando de forma rápida y continua, hasta alcanzar su valor máximo durante la primera semana de octubre, fecha a partir de la cual se estabiliza y comienza a descender.

El índice de madurez colorimétrico ($IMc = L^* \cdot a^* \cdot b^{*-1}$) propuesto, integra las tres coordenadas colorimétricas L*, a* b*, mostrando poca variabilidad interanual. Éste índice presenta un alto grado de correlación con el índice de madurez químico ($IMq = \text{sólidos solubles totales} / \text{acidez total}$).

Se observa que el IMc alcanza valores máximos entre +25 y +30, correspondiéndose con valores del IMq de 62,00 a 63,50. Estos intervalos de valores, tanto de IMc, como del IMq, se alcanzan en este grupo varietal durante la primera semana de octubre.

Colorimetric maturity index for fruit of pomegranate varietal group Mollar de Elche""

*The growing interest in the pomegranate (*Punica granatum* L), has led in recent years numerous papers on different aspects of floral biology, cultivation techniques, chemical composition of the fruits, interest as a functional food, etc.. However, the grenade to be accepted by consumers must submit several quality attributes, which depend in part on the adequacy of harvest time. Some of the most important parameters received by the consumer are the external color of the fruit, the total soluble solids and total acidity. The aim of this study was to determine the evolution of the external colour of the fruit from the state of young fruit to harvest, focused on obtaining a maturity index for the pomegranate varietal group "Mollar of Elche".*

The colorimetric coordinates L (lightness), a* (red-green) and b* (yellow-blue) increase from the beginning of fruit development through mid-September, coinciding with the highest average maximum temperatures. At this time the colorimetric coordinate value a* is approximately zero, being the fruit ripening stage. From mid-September, coinciding with a marked decrease in average maximum temperatures, colorimetric coordinate a* is increasing rapidly and continuously, reaching its peak during the first week of October, the date from which stabilizes and begins to descend.*

The colorimetric maturity index ($IMc = L^ \cdot a^* \cdot b^{*-1}$) proposed integrates three colorimetric coordinates L*, a* b*, showing little interannual variability. This index has a high correlation with chemical maturity index ($IMq = \text{total soluble solids} / \text{total acidity}$).*

It is noted that IMc reaches maximum values between +25 and +30, corresponding to values of 62.00 to 63.50 IMq. These ranges, both IMc as the IMq, are achieved in this varietal group during the first week of October.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0351

Distribución de flavanonas y flavonas en frutos de *Citrus sinensis* (L) Osbeck, cultivados en Murcia.

Javier Martínez Nicolás¹, Agustín Conesa Martínez², Ignacio Porras Castillo³, José Antonio Del Río Conesa⁴

¹IMIDA CITRICULTURA C/ MAYOR, S/N. 30150 LA ALBERCA (MURCIA), ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CTRA BENIEL KM 3,1 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ³IMIDA CITRICULTURA C/ MAYOR, S/N. 30150 LA ALBERCA (MURCIA), ⁴UNIVERSIDAD DE MURCIA FISIOLÓGICA VEGETAL CAMPUS DE ESPINARDO. 30100 MURCIA

El género *Citrus* se caracteriza por acumular compuestos fenólicos como flavanonas y flavonas polimetoxiladas, las cuales son relativamente raras en otras plantas. Las flavanonas son intermediarios en la ruta de biosíntesis de todos los flavonoides, y generalmente están glicosiladas. Dependiendo de la especie cítrica, la glicosilación puede ser del tipo rutinósido, como hesperidina en naranja dulce (*Citrus sinensis*), o neohesperidósido, como naringina en pomelo (*Citrus paradisi*), ó neohesperidina en naranja amarga (*Citrus aurantium*). En relación a las flavonas presentes en los cítricos, éstas se pueden encontrar como formas glicosiladas y agliconas, presentando estas últimas una gran variedad de compuestos con su estructura frecuentemente multisustituida por grupos hidroxilo y/o metoxilos. Entre ellas, escutelareina (5,6,7,4'-tetrametoxiflavona), sinensetina (5,6,7,3',4'-pentametoxiflavona), tangeretina (5,6,7,8,4'-pentametoxiflavona), quercetogetina (3,5,6,7,3',4'-hexametoxiflavona), nobiletina (5,6,7,8,3',4'-hexametoxiflavona), 3,5,6,7,8,3',4'-heptametoxiflavona, y 7-hidroxí-3,5,6,3',4'-hexametoxiflavona. El grado de expresión de estos compuestos en *Citrus* está relacionado con ciertas etapas del desarrollo, detectándose los niveles más altos de flavanonas y flavonas como nobiletina, sinensetina y tangeretina durante las etapas juveniles del desarrollo, mientras que heptametoxiflavona y quercetogetina se acumulan en mayor grado durante las etapas de maduración del fruto.

En la presente comunicación analizamos los cambios en compuestos fenólicos (flavonoides) durante su desarrollo y en distintas partes del fruto maduro de *Citrus sinensis* (L) Osbeck, cv Sanguinelli, cultivados en Murcia. La distribución en el fruto de estos compuestos revela que las flavanonas glicosiladas se encuentran en mayor concentración en el albedo, mientras que las flavonas polimetoxiladas se acumulan preferentemente en el flavedo.

Distribution of flavanones and flavones in fruits of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, grown in Murcia (Spain).

Citrus is characterized by accumulate different phenolic compounds as flavanones and polymethoxylated flavones, which are relatively rare in other plants. The flavanones are intermediates in the biosynthesis pathway of all flavonoids, and generally are glycosylated. Depending on the species *Citrus*, the glycosylation may be of rutinoid type, as hesperidin in sweet orange (*Citrus sinensis*), or neohesperidósido as naringin in grapefruit (*Citrus paradisi*), or neohesperidin in sour orange (*Citrus aurantium*). Regarding flavones present in citrus fruits, they can be found as glycosylated forms and aglycones, the latter presenting a variety of compounds often with polysubstituted structure as hydroxyl and / or methoxyl group. Among them, scutelarein (5,6,7,4'-tetramethoxyflavone), sinensetin (5,6,7,3',4'-pentamethoxyflavone), tangeretin (5,6,7,8,4'-pentamethoxyflavone), quercetogetin (3,5,6,7,3',4'-hexamethoxyflavone), nobiletin (5,6,7,8,3',4'-hexamethoxyflavone), 3,5,6,7,8,3',4'-heptamethoxyflavone, and 7-hydroxy-3,5,6,3',4'-hexamethoxyflavone. The degree of expression of these compounds is related with *Citrus* developmental stages, detecting the highest levels of flavanones and flavones as nobiletin, tangeretin, sinensetin in juvenile stages of fruit development, while quercetogetin, heptamethoxyflavone and accumulate to a greater degree during stages of fruit ripening.

In this communication we analyze the changes in phenolic compounds (flavanones and flavones) during development and in different parts of the ripe fruit of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, cv Sanguinelli grown in Murcia (Spain). The distribution in the fruit of these compounds revealed that the glycosylated flavanones are found in higher concentrations in the albedo, while flavones polymethoxylated preferentially accumulate in the flavedo.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0392

Sistema de cultivo superintensivo en cítricos

Francisco José Arenas Arenas¹, Mireia Bordas², Joan Torrents³, Aurea Hervalejo García⁴

¹IFAPA CENTRO LAS TORRES-TOMEJIL. JUNTA DE ANDALUCÍA CTRA. SEVILLA- CAZALLA KM 12,2. ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA), ²AGROMILLORA RESEARCH SLU. EL REBATO S/N. 08739 SUBIRATS (BARCELONA), ³AGROMILLORA RESEARCH SLU. EL REBATO S/N. 08739 SUBIRATS (BARCELONA), ⁴IFAPA CENTRO LAS TORRES-TOMEJIL. JUNTA DE ANDALUCÍA CTRA. SEVILLA- CAZALLA KM 12,2. ALCALÁ DEL RÍO (SEVILLA)

España con una producción 5,12 millones de toneladas de cítricos, ocupa el sexto lugar en el mundo (FAO, 2009). Además España figura como el primer exportador a nivel mundial llegando a exportar casi 3 millones de toneladas.

Pese a su importancia económica y social, el sector cítrico español actualmente se encuentra en una situación de riesgo frente a la amenaza que supone la globalización de los mercados y la presencia de países con costes de producción muy bajos que presionan los precios a la baja. Esta situación requiere de nuevos sistemas de producción, para lo cual se está pensando en diseñar fincas donde los gastos de tratamientos, poda y recolección sean minimizados para conseguir rentabilidad.

Durante las últimas décadas, el cultivo se ha intensificado reduciendo la distancia entre árboles dentro de la fila, siendo el más habitual el marco 6 x 4 m, aunque en los últimos años se han instalado una serie de fincas con orientación para industria, donde se han establecido marcos de 7 x 3 m ó 7 x 2,5 m.

En otros cultivos como el olivar, el cultivo superintensivo ha permitido conseguir un aumento muy notable de la rentabilidad respecto al olivar tradicional.

Aunque actualmente hay muy poca experiencia sobre cultivo superintensivo de cítricos en el mundo (Hardy, 2008), sí son conocidos distintos patrones, que se han ensayado y de los cuales existen ya datos sobre su buen comportamiento en campo. No obstante, se desconoce la adaptación de estos patrones a este sistema de producción de altas densidades, así como la formación y manejo más adecuado para tales plantaciones.

El cultivo de cítricos injertados sobre patrones enanizantes dirigido a realizar plantaciones intensivas y superintensivas (800 a 2.000 árboles/ha), permitiría tanto una rápida entrada en producción, como la mecanización total del cultivo (poda, recolección, tratamientos, etc.).

Centros de Investigación públicos (IFAPA y IVIA) y empresas privadas tales como Agromillora están colaborando en un proyecto para desarrollar la tecnología de plantaciones de cítricos en alta densidad.

En el 2009 se diseñaron e implantaron 6 parcelas experimentales de superficies entre 1-2 ha con patrones enanizantes, ubicadas en zonas del Sur de España. En estos ensayos se pretende evaluar la adaptación de estos patrones al sistema superintensivo, estudiando su comportamiento sobre distintas variedades, comprobando su comportamiento sobre la productividad, calidad, precocidad, tamaño de la fruta, e identificando el manejo más adecuado del cultivo: poda de formación y laboreo del suelo.

High density planting in Citrus

Spain with a production of 5.12 million tons of Citrus, ranks sixth in the world (FAO, 2009). Additionally, Spain ranks as the largest exporter worldwide, with an amount reaching nearly 3 million tons.

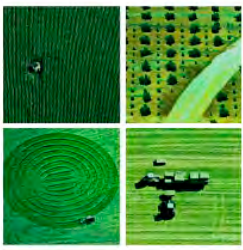
Although the economic and social importance, the Spanish citrus sector is currently in a situation of risk from the threat posed by the globalization of markets and the presence of countries with very low production costs pushing prices downward. This situation calls for new production systems, reason why we are thinking of designing farms where the cost of treatment, pruning and harvesting are minimized to achieve profitability.

In recent decades, the cultivation has increased by reducing the distance between trees within the row, the most common being the frame 6 x 4 m, although in recent years a number of farms have been established for industry, spacing trees 7 m x 3 m - 2.5 m. In other crops such as olives, super-high density plantings have resulted in a remarkable increase in profitability compared to traditional olive groves.

Although there is currently very little experience in superintensive citrus crop in the world (Hardy, 2008), different dwarfing rootstocks are known and data already exist on their good performance in the field. However, it is unknown how to adapt these rootstocks to the new production system of high densities. The citrus varieties grafted on dwarfing rootstocks for super-high density plantings (800-2000 trees/ha), may allow rapid entry into production and total crop mechanization (pruning, harvesting, treatments, etc.).

Public Research Centres (IFAPA and IVIA) and private companies (Agromillora) are collaborating in a project to develop the technology of citrus groves at high density.

In 2009 six plots were designed and established with surfaces between 1-2 ha, located in areas of the southern Spain. In these trials the aim is to evaluate the adaptation of these rootstocks to the super-high density system, studying the performance with different varieties, checking their productivity, quality, earliness, fruit size, and identifying the most appropriate management of the crop: pruning and tillage.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0446

Respuesta agronómica al riego con agua salina de dos especies de cítricos injertadas sobre un patrón tolerante a la salinidad.

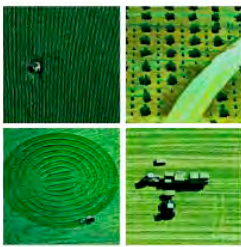
Juan Gabriel Pérez-Pérez¹, Francisco García-Sánchez², Juan Miguel Robles García³, María Isabel García-Oller⁴, Vicente Basilio Quinto Sánchez⁵,

¹INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ²CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA - CSIC. DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN VEGETAL CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO. ESPINARDO. 30100. MURCIA. ESPAÑA., ³INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ⁴INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ⁵INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., et al.

Los cítricos es un cultivo sensible a la salinidad, sin embargo su respuesta puede depender de varios factores entre ellos la especie que se cultiva. Los agricultores a la hora de elegir una determinada especie deben conocer de ante mano cómo se comporta esa especie desde un punto de vista agronómico en situaciones de estrés salino. El objetivo de este experimento fue evaluar el comportamiento de dos especies de cítricos mandarina 'Clemenules' (CLM) y pomelo 'Star Ruby' (SR), injertadas sobre mandarina 'Cleopatra', para establecer su tolerancia relativa a la salinidad. El experimento se realizó durante 3 años (2008-2010) en la parcela experimental del IMIDA ubicada en Torre-Pacheco (Murcia) con árboles de 15 años regados con 2 tratamientos salinos: 0 mM NaCl y 40 mM NaCl. Tras la aplicación de agua salina durante tres años consecutivos, se puso de manifiesto un comportamiento diferente entre especies a la salinidad. En SR se observó una mayor concentración de Cl⁻ y Na⁺ en hojas que en CLM, provocando en SR importantes desajustes nutricionales. La elevada concentración de Na⁺ en hojas en el tratamiento salino de SR provocó un efecto antagónico sobre el K⁺. La salinidad aplicada también tuvo una respuesta diferente entre especies respecto a los parámetros de crecimiento. SR fue la especie más afectada por la salinidad, mostrando durante su primer año de ensayo una fuerte defoliación. Sin embargo, a partir del segundo año de ensayo se observó una progresiva recuperación de la masa foliar del árbol, mostrando indicios de aclimatación a la salinidad. En cambio, en CLM la salinidad apenas afectó a la densidad foliar durante los tres años de ensayo. La salinidad solo redujo la producción total acumulada (2008-2010) solo en árboles de SR, debido principalmente a una disminución del peso del fruto, aunque en 2009 también se observó un descenso en el número de frutos. Respecto a la calidad del fruto, la salinidad aumentó en ambas especies los sólidos solubles totales y la acidez, sin alterar el índice de madurez. En SR también se produjo un retraso de la coloración del fruto.

Agronomic response to saline irrigation of two citrus species grafted on one salinity tolerant rootstock.

Citrus crop are very sensitive to salinity, but their actual response may depend on several factors, among them the species used as scion. When growers have to choose a species for planting they need to know how it will behave in salt stress situations. The aim of this experiment was to evaluate the behaviour of two citrus species 'Clemenules' mandarin (CLM) and 'Star Ruby' grapefruit (SR), both grafted on 'Cleopatra' mandarin rootstock, to establish their relative salt tolerance. The experiment was carried out over a 3 year period (2008-2010) in the IMIDA experimental farm located in Torre Pacheco (Murcia) using 15-year-old trees irrigated with 2 treatments: 0 mM NaCl and 40 mM NaCl. After the application of saline water for 3 consecutive years, the species revealed a different behaviour in response to salinity. Higher leaf Cl⁻ and Na⁺ concentrations were observed in SR, which led to an important nutritional imbalance in the trees. The high leaf Na⁺ concentration in SR salinized-trees produced an antagonistic effect on leaf K⁺ concentrations. The salinity applied also produced a different response in the vegetative growth parameters of each species. SR was more affected by salinity in this respect, showing a substantial degree of defoliation during the first year. However, the leaf biomass of the trees gradually recovered from the second year onwards, pointing to signs of salinity acclimation. In CLM, on the other hand, leaf density was hardly affected by salinity during the three years of the experiment. The total accumulated yield (2008-2010) was only reduced by salinity in SR trees, mainly as a result of reduced fruit weight, although a lower fruit load was also observed in 2009. As regards fruit quality, salinity increased total soluble solids and acidity in both species, without affecting the maturity index. The external peel colour of SR fruit was greener as a result of salinity.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0468

Emisión de compuestos volátiles durante el desarrollo del fruto de uchuva (*Physalis peruviana* L.)

Anibal Herrera Arevalo¹, Helber Enrique Balaguera López², Laura Victoria Ramírez³, Mauricio Espinal Ruiz⁴

¹UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ, ²UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ, ³UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ, ⁴UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BOGOTÁ D.C. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ

La uchuva es una especie perteneciente a la familia Solanaceae, el fruto es una baya considerada como “superfruto” por sus propiedades funcionales y medicinales, además de su sabor. Es un fruto climatérico altamente percedero que durante la maduración cambia de color verde a naranja, se han realizado varios estudios para conocer parte del comportamiento fisicoquímico y fisiológico del fruto, y aunque existen reportes de los compuestos volátiles que aportan al aroma en la madurez de consumo, se desconoce el comportamiento de la emisión de compuestos volátiles durante el desarrollo del fruto. El objetivo de esta investigación fue identificar los principales compuestos volátiles emitidos por los frutos de uchuva en seis estados de desarrollo.

Los frutos de uchuva ecotipo Colombia fueron cosechados en un cultivo comercial en el municipio de Ventaquemada Boyacá. Al día siguiente de haber sido cosechados los frutos, se les retiró cuidadosamente el cáliz para luego ser separados en seis estados de desarrollo con base en el color de la epidermis y el peso fresco, de tal manera que estos seis estados abarcaran las diferentes etapas de desarrollo del fruto. Se realizó la caracterización fisicoquímica de cada estado de desarrollo y luego se realizó la extracción e identificación de compuestos volátiles. La extracción de compuestos volátiles se hizo mediante microextracción en fase sólida con espacio de cabeza HS-SPME, para la identificación de dichos volátiles se utilizó un espectrómetro de masas 5975C acoplado al cromatógrafo de gases, los espectros obtenidos fueron comparados con aquellos de las bibliotecas de sistema de datos NIST 8. El índice de Kovats se calculó para todos los compuestos usando la serie homóloga de n-alcenos bajo las mismas condiciones de operación.

Los resultados indican que los compuestos volátiles de los frutos de uchuva varían durante las diferentes etapas de desarrollo del fruto tanto en composición como en concentración. En los primeros estados de desarrollo predominan compuestos terpenoides, muchos de los cuales van disminuyendo durante la maduración y algunos desaparecen por completo, mientras que los ésteres se caracterizaron por incrementar en número y concentración en función del desarrollo del fruto.

Emission of volatile compounds during cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) fruit development

Cape gooseberry is a species belonging to the Solanaceae family. The fruit is a berry considered as “super fruit” because of its functional and medicinal characteristics besides of its flavor. It is a highly perishable climateric fruit that changes color during the ripening stage from green to orange. Many studies have been conducted in order to get to know part of the physicochemical and physiological behavior of the fruit, and although there are reports on the volatile compounds that provide the aroma at consumption maturity the emission behavior of the volatile compounds during fruit development is yet unknown. The objective of this investigation was to identify the main volatile compounds emitted by cape gooseberry fruits at six development stages.

Cape gooseberry fruits from “Colombial” ecotype were harvested from a commercial orchard at the municipality of Ventaquemada, Boyaca. The day after being harvested the calyx of the fruits was carefully removed and afterwards the fruits were divided into six development stages based on epidermis color and fresh weight so that these six stages would cover the different stages of fruit development. A physicochemical characterization of each development stage was performed followed by the extraction and identification of volatile compounds. The extraction of volatile compounds was done by solid-phase microextraction with HS-SPME head space. For identifying such volatile compounds a 5975C mass spectrometer attached to a gas chromatograph was used, and the spectra obtained were compared with those from the NIST 8 data system libraries. The Kovats index was calculated for all the compounds using the n-alkanes homologous series under the same operating conditions.

The results indicate that the volatile compounds of cape gooseberry fruits vary during the different fruit development stages in both composition and in concentration. During the first development stages terpenoid compounds prevail, many of which diminish during ripening and some of them disappear completely, while esters increased in number and concentration as a function of fruit development.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0482

Influencia del patrón en la respuesta del limonero 'Verna' al riego deficitario controlado: Relaciones hídricas, crecimiento vegetativo, producción y la calidad del fruto.

Juan Miguel Robles García¹, Pablo Botía Ordaz², María Isabel García-Oller³, Eva María Arques Pardo⁴, Vicente Basilio Quinto Sánchez⁵,

¹INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ²INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ³INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ⁴INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., ⁵INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO DEPARTAMENTO DE CITRICULTURA C/ MAYOR S/N 30150 LA ALBERCA (MURCIA) ESPAÑA., et al.

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la respuesta agronómica del limonero 'Verna' injertado sobre dos patrones con diferente vigor en condiciones de riego deficitario controlado (RDC). El ensayo se llevó a cabo durante tres años (2008/09-2010/11) en una parcela experimental del IMIDA en el término municipal de Torre Pacheco (Murcia) en árboles de 8 años de la variedad de limonero 'Verna', clon 51, injertados sobre *Citrus macrophylla* Wester (CM) y naranjo amargo (*Citrus aurantium*) (NA). El marco de plantación fue 5 × 4 m, y el sistema de riego utilizado fue riego por goteo, formado por una línea portagoteros, con 4 goteros autocompensantes de 4 L h⁻¹ por árbol. Se aplicaron dos tratamientos de riego, un tratamiento control (100 % ETc) y un tratamiento de RDC, regado al 100% ETc durante todo el año menos durante dos fases de desarrollo del fruto, F-I (fase I- división celular) y F-III (fase III- maduración y cosecha), que la dosis de riego se redujo al 25% ETc. En condiciones óptimas de riego, y durante los tres años de ensayo, CM mostró un mejor estado hídrico de la planta que NA, mientras que en condiciones de RDC la respuesta fue diferente. La aplicación del tratamiento de RDC propició diversos periodos de déficit hídrico en el suelo, que afectaron más al estado hídrico de la planta en CM que en NA. Dichas diferencias se tradujeron en una mayor reducción del crecimiento vegetativo en árboles de CM que en NA. El tratamiento de RDC también afectó más a la producción total acumulada en CM (34 % menos), que en NA, que mantuvo valores similares al control. Las diferencias observadas en la producción total acumulada en el tratamiento CM-RDC respecto a CM-Control, se debieron principalmente a una disminución del número de frutos por árbol. Respecto a la calidad del fruto, el tratamiento de RDC disminuyó el espesor de corteza y aumentó la acidez y sólidos solubles totales en ambos patrones, aunque en CM también afectó a la coloración externa del fruto. En base a estos resultados, aunque el limonero 'Verna' injertado CM mostró un mejor estado hídrico y fue más productivo en condiciones óptimas de riego, NA mostró un mejor comportamiento en condiciones de RDC, por lo que NA podría ser recomendado para zonas con escasez de recursos hídricos o cuando el precio del agua sea muy elevado.

Rootstock influence on the 'Verna' lemon response to regulated deficit irrigation: water relations, vegetative growth, yield and fruit quality.

*The aim of this study was to evaluate the agronomic response of 'Verna' lemon trees grafted on two different vigour rootstocks to regulated deficit irrigation (RDI) conditions. The experiment was carried out over 3 consecutive years (2008/09-2010/11) in the IMIDA experimental orchard located in Torre Pacheco (Murcia), using 8-year-old trees of the variety 'Verna' lemon, cv. 51 grafted on *Citrus macrophylla* Wester (CM) and on sour orange (*Citrus aurantium*) (NA). Tree spacing was 5 × 4 m and irrigation was applied through one drip line per tree row with 4 self-compensated drippers per tree providing 4 L h⁻¹. There were two irrigation treatments: Control (100% ETc) and a RDI treatment, where trees were fully irrigated (100% ETc) throughout the season except during two fruit growth periods, F-I (phase I – cell division) and F-III (ripening and harvest), when irrigation only provided 25% ETc. During the three years of the experiment, the fully irrigated CM trees had better plant water status than NA trees, while under RDI conditions the response was different. The application of RDI produced several soil water deficit situations, which affected the plant water status of CM more than in NA. These differences were also reflected in a more pronounced vegetative growth reduction in CM. The RDI treatment also had a greater effect on the total accumulated yield of CM trees: 34% less than NA, which maintained similar values to the control. The lower total accumulated yield observed in CM-RDI trees compared with CM-Control was due mainly to the fact that the water stress applied decreased the total fruit load. As regards fruit quality, the RDI treatment reduced peel thickness and increased total soluble solids and acidity on both rootstocks, but also affected the external peel colour of CM fruits. Based on these results, although 'Verna' lemon trees grafted on CM showed a better plant water status and were more productive in full irrigation conditions, NA responded better to RDI. Therefore the use of NA as a 'Verna' lemon rootstock could be recommended in regions where water is scarce or when its price is very high.*



INNOVAR y
PRODUCIR
para el FUTURO

SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0646

La autocompatibilidad en el almendro (*Prunus amygdalus* Batsch): estructura genética del alelo Sf y modificaciones de su expresión



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0367

Trituración de estructurantes para compostaje a pequeña escala: ¿una posible fuente de contaminación metales pesados en compost?

Francesco Storino¹, Ignacio Irigoyen², Julio Muro³

¹UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA, ²UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PRODUCCIÓN AGRARIA, ³UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA PRODUCCIÓN AGRARIA

El compostaje in situ, tanto de FORM a nivel doméstico y comunitario, como de residuos agro-ganaderos en pequeñas explotaciones, es una estrategia sostenible de reciclaje de restos orgánicos que reduce los costes de transporte y tratamiento mediante su utilización con fines agrícolas. El compost resultante, cuando se tratan exclusivamente restos orgánicos separados en origen, presenta en general unas muy bajas concentraciones de metales pesados, por lo que suele ser clasificable como "clase A" según la normativa española (Real Decreto 824/2005). Sin embargo en algunos casos aislados se han obtenido partidas con niveles de metales pesados superiores ("clase B") cuyo origen es de difícil justificación. Una posible fuente de contaminación de metales pesados pudieran ser los restos de poda de invierno que se utilizan como estructurante para garantizar las condiciones de humedad y aireación óptimas durante el proceso de compostaje. Estos restos de poda lignificados se trituran usando maquinas trituradoras móviles de pequeño y mediano tamaño.

La finalidad de este estudio fue evaluar si las operaciones de trituración de madera para compostaje a pequeña escala pueden constituir un origen potencial de contaminación de metales pesados en el compost obtenido.

Para determinar su composición se sometieron muestras de virutas metálicas desprendidas por una trituradora a microscopía SEM-EDX. Por otro lado unos mismos restos de poda fueron triturados con trituradoras móviles (biotrituradoras de rodillos, astilladoras de discos o desfibradoras de martillos) de distintos tamaños. Las muestras obtenidas fueron sometidas, sin molerse ulteriormente, a tratamiento HNO₃ y H₂O₂ en un digestor de microondas y sucesivamente analizadas mediante ICP-OES para determinar las concentraciones de metales pesados. Los valores observados fueron diferentes en cuanto a contenidos de Al, Cu, Mn, Ni, Sr, V, Zn. según la tipología de máquina, obteniéndose valores superiores en máquinas trituradoras de motor y de mayor potencia.

Finalmente se calcularon teóricamente los niveles de metales pesados para compost obtenidos con distinto porcentaje de estructurante, suponiendo diferentes reducciones de peso durante el proceso de compostaje. En el caso límite de un proceso de compostaje muy intenso (reducción en peso del 75%) realizado exclusivamente con restos de poda el límite legal de Zn para compost "clase A" se superaría utilizando algunas de las trituradoras ensayadas.

Chipping bulking agent for small scale composting: a possible source of heavy metals contamination in compost?

Home and community composting of Organic Fraction of Municipal Solid Waste and On farm composting of agricultural and livestock residues are a cheap and sustainable strategy of organic waste recycling in agriculture. Compost produced in situ with these source separated organic wastes generally presents very low heavy metals concentrations; therefore it used to be classifiable as "Class A" according to Spanish law (Real Decreto 824/2005). However in a few cases some compost could present high levels of heavy metals whose origin is difficult to justify. One possible source of contamination could be the winter pruning residues used as bulking agent to ensure moisture conditions and optimum aeration during the composting process. These woody pruning residues are chipped using small and medium mobile machines.

The aim of this work was to evaluate whether the wood chipping for small-scale composting can be a potential source of heavy metal contamination of final compost.

Firstly, samples of metal shavings detached from a chipper were analyzed by SEM-EDX microscopy to determine their composition. In addition a same pruning residue was processed with several mobile machines of different sizes: disk chippers with rotating disk, shredder with cutting rollers or hammer grinders. Sampled chips were placed into a microwave digester with HNO₃ and H₂O₂ without further milled, and subsequently analyzed by ICP-OES to determine the concentrations of heavy metals. According to results Al, Cu, Mn, Ni, Sr, V, Zn depended on to the machine employed. The highest concentration values were associated with big machines fueled by combustion engine.

Finally, the theoretical levels of heavy metals of composts were calculated, assuming different loss weight ratios during composting and different rates of bulking. In the extreme case of an intensive composting process (75% mass reduction) performed exclusively with winter pruning residues, obtained compost overcome Spanish legal limits of Zn for "class A" compost, when some equipments were employed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0375

Cámara de flujo variable para la determinación de emisiones de amoníaco del suelo

Jorge Lampurlanés Castel¹, Jonatan Ovejero García², Carlos Cantero-Martínez³, Daniel Plaza-Bonilla⁴, Jorge Álvaro-Fuentes⁵

¹ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENT DE INGENIERIA AGROFORESTAL. UNIDAD ASOCIADA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EXTENSIVA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS (UA-CSIC) ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ²ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ³ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL. UNIDAD ASOCIADA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EXTENSIVA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS (UA-CSIC) ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ⁴ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE AULA DEI (CSIC) DEPARTAMENT DE SUELO Y AGUA AVDA. MONTAÑANA 1005, 50080-ZARAGOZA (SPAIN)

Inspirado en diseños anteriores, se construyó una cámara cerrada-dinámica de flujo variable para medir las emisiones de amoníaco del suelo tras la aplicación de distintos fertilizantes nitrogenados en un experimento de campo.

La cámara se compone de un anillo de cloruro de polivinilo (PVC) de 237 mm de diámetro interno y 100 mm de largo, que se insertaba en el suelo, y una tapa de poliamida que cierra la parte superior del anillo de PVC en el momento de la medición. La altura de la tapa sobre el suelo dentro de la cámara es de 40 mm, el área del suelo cubierta por la cámara de 441,2 cm² y el volumen interior de la cámara de 1,765 l.

Una bomba de vacío aspira el aire a través de la cámara con un caudal máximo de 15 l/min. Antes de entrar en la cámara el aire pasa a través de una solución saturada de ácido bórico, para eliminar el amoníaco, y a través de gel de sílice, para eliminar el vapor de agua. El aire que sale de la cámara pasa a través de 150 ml de una solución 1 M de ácido bórico para recuperar el amoníaco.

Es bien conocido que las emisiones de amoníaco del suelo aumentan a medida que lo hace la velocidad del viento hasta los 0,135 m/s. Por esta razón, la cámara está equipada con un medidor de flujo y una válvula neumática de regulación de accionamiento manual que permite ajustar el flujo de aire a través de la cámara. De esta forma se puede obtener dentro de la cámara una velocidad del aire similar a la velocidad del viento en el momento en que se realiza la medición.

En cada medición, el aire fluye a través de la cámara durante 3 min. La medición se inicia conectando la bomba de vacío de forma manual y termina cuando un temporizador detiene la bomba de forma automática.

En el laboratorio, las muestras se analizaron para determinar el contenido de N por colorimetría con un autoanalizador de flujo continuo.

El método es rápido y la cámara fiable. La cámara tiene algunos problemas de hermeticidad entre el anillo de PVC y el suelo que se debe mejorar. Sin embargo, hemos sido capaces de medir diferencias en las emisiones de amoníaco entre los diferentes tratamientos de fertilización N.

Variable flux closed-dynamic chamber for measuring soil ammonia emissions

Inspired in previous designs available in the literature, a variable flux closed-dynamic chamber was constructed to measure soil ammonia emissions from the soil after applying different N fertilizers on a field experiment.

The chamber includes a polyvinyl chloride (PVC) ring of 237 mm i.d. and 100 mm long, which is inserted into the soil, and a polyamide lid than close the top of the PVC ring at the time of the measurement. The lid has an o ring greased with Vaseline to improve sealing. The height of the lid over the soil inside the chamber is of 40 mm, the soil area covered by the chamber is of 441.2 cm². Then the inner volume of the chamber is 1.765 l.

A vacuum pump sucks the air through the chamber at a maximum flow rate of 15 l/min. Before entering the chamber the air passes through a saturated solution of boric acid, to remove the ammonia, and through silica gel, to remove the water vapour. After the chamber, the air passes through a 150 ml of 1 M boric acid solution to recover the ammonia. As the air is cleaned from ammonia before entering the chamber, the ammonia recovered after the chamber is the ammonia emitted by the soil inside the chamber.

It is well known that ammonia emission from the soil increases as does wind velocity up to 0.135 m/s. For this reason, the chamber is equipped with a flowmeter and a hand operated pneumatic control valve to adjust air flow through the chamber. In this way it is possible to obtain an air velocity inside the chamber similar to the wind velocity on the time of the measurements.

On each measurement the air flows through the chamber during 3 min. The measurement starts by switching on the vacuum pump manually and finishes when a timer stops the pump automatically.

At the lab, the samples are analyzed for N content by colorimetry with a continuous flow autoanalyzer (SealAutoanalyzer 3).

The method is fast and the chamber reliable. The chamber has some problems with the sealing between the PVC ring and the soil that should be improved. Nevertheless, we were able to measure differences in ammonia emissions between the different N fertilizer treatments.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0381

A standardized procedure to obtain bacterize and highly antioxidant aqueous extracts from fruit peels using response surface methodology

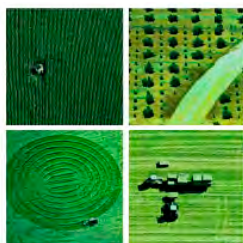
David González Gómez¹, Vanessa Cardoso Rodríguez², Diego Bohoyo Gil³, M. Concepción Ayuso Yuste⁴, Jonathan Delgado Adámez⁵

¹NATIONAL UNIVERSITY OF DISTANCE EDUCATION (UNED). DEPARTMENT OF ANALYTICAL SCIENCES. PASEO SENDA DEL REY, 9 28040 MADRID (SPAIN), ²TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ,

³TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ, ⁴AGRICULTURAL ENGINEERING SCHOOL. EXTREMADURA UNIVERSITY. CTRA DE CÁCERES S/N 06007 BADAJOZ (SPAIN), ⁵TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (INTAEX). ADOLFO SUÁREZ S/N. APDO 20107; 06071 BADAJOZ

A standardized procedure to obtain bacterize and highly antioxidant aqueous extracts from fruit peels using response surface methodology

*In recent years there is a growing demand for healthy and safe food, without added preservatives or synthetic antioxidants. In this regard, plant extracts have promising future due to their high contents of bioactive compounds, especially in phenolic and polyphenolic compounds that exhibit antimicrobial and antioxidant activities. For this reason, the plant extracts could form the basis of many applications, including the preservation of fresh and processed foods. In this work, the methodology to obtain orange peel extracts with high bioactive properties is presented. To adjust the extraction conditions, experimental design and response surface methodology were applied to establish the optimum value of all the experimental variables that have influence in the extraction system. Total phenolic contents and antioxidant activity values were used as response parameter. The peel extracts, obtained with the proposed methodology, exhibited a high content of phenolic compounds, high antioxidant and antimicrobial activity, against *E. coli* and *L. innocua* (in-vitro experiments). Finally, to demonstrate the feasibility of the peel extracts, they were used as natural additive in apple juice reducing significantly juice browning and the microbial load for both bacteria.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0424

Effect of fresh and composted spent coffee grounds on lettuce growth, photosynthetic pigments and mineral composition

Teresa Gomes¹, José Alberto Pereira², Elsa Ramalhosa³, Susana Casal⁴, Paula Baptista⁵

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ²CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ³CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ⁴REQUIMTE/LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA, FACULDADE DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO PORTO, ⁵CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

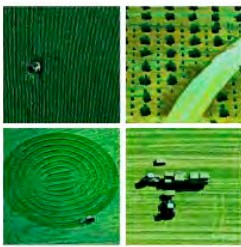
Effect of fresh and composted spent coffee grounds on lettuce growth, photosynthetic pigments and mineral composition

Nos últimos anos, tem sido observado um crescimento constante da indústria de café, e consequentemente, dos vários resíduos que são originados durante o seu processamento. Um desses resíduos é a borra de café resultante da extração de café bebida. Várias são as referências acerca da sua utilização como fertilizante orgânico em culturas domésticas, especialmente em jardins. No entanto, evidências científicas acerca da sua eficácia ou até mesmo segurança permanecem desconhecidas.

*Neste trabalho pretendeu-se avaliar o efeito da borra de café fresca e compostada no crescimento e composição mineral de *Lactuca sativa* L., em condições de estufa. Pretendeu-se ainda determinar a dose de borra de café que permite obter o máximo de crescimento. Para tal, plantas de alface cv. "Quatro estações" foram plantadas em terra vegetal (controlo) ou em terra vegetal misturada com diferentes concentrações de borra de café fresca (2,5, 5, 10, 15, 20%, v/v) ou compostada (5, 10, 15, 20, 30 %, v/v). Após 39 dias, as plantas foram colhidas e utilizadas para avaliar o seu crescimento, o teor em pigmentos fotossintéticos e a composição mineral das folhas.*

A aplicação da borra de café fresca e compostada, bem como a sua concentração influenciaram significativamente todos os parâmetros analisados. A borra de café fresca estimulou o crescimento das plantas e aumentou o teor de carotenóides, a baixas concentrações (2,5-5%). Um efeito semelhante foi observado para a forma compostada, mas apenas quando aplicada em concentrações elevadas (10-20%). Pelo contrário, os teores foliares de N, P e K foram, em geral, reduzidos em plantas cultivadas em borra de café. As alfaces cultivadas em borra compostada obtiveram, em média, maior teor em chl a, chl b, N e K, e maior crescimento, em comparação com alfaces cultivadas em borra de café fresca. Ambos os tratamentos podem ser utilizados para reciclar a borra de café uma vez que demonstraram benefícios hortícolas.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o apoio financeiro (Project PTDC/AGR-AAM/102447/2008).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0463

Reciclaje de residuos de la producción de guacamole mediante compostaje

José Jorge González Fernández¹, José María Álvarez De La Puente², Emilio Guirado Sánchez³, José María Hermoso González⁴, Rafael López Núñez⁵

¹IHSM LA MAYORA, CSIC 29750 ALGARROBO-COSTA, MÁLAGA, ²CONSULTOR EN COMPOSTAJE HIERBALUISA 21, 41089 SEVILLA, ³IHSM LA MAYORA, CSIC 29750 ALGARROBO-COSTA, MÁLAGA, ⁴IHSM LA MAYORA, CSIC 29750 ALGARROBO-COSTA, MÁLAGA, ⁵IRNAS, CSIC APTDO. 1052, 41080 SEVILLA

El aprovechamiento agrícola de residuos orgánicos locales puede suponer, además de una forma de evitar problemas medioambientales, una oportunidad de aumentar la sostenibilidad de algunos cultivos. En la comarca de la Axarquía malagueña, la producción de guacamole, que se ha convertido en una actividad emergente asociada al sector del aguacate, genera cantidades crecientes de un residuo pastoso y rico en grasa de cuyo aprovechamiento no hay información, pero que, mediante distintas técnicas, podría transformarse en una fuente de materia orgánica interesante para cultivos de alto valor, entre los que se encuentra el propio aguacate. Para ello, se ha procedido a estudiar el compostaje de dichos residuos con otros dos materiales fácilmente disponibles en la zona, restos de poda de jardín, como estructurante, y gallinaza, como fuente de nitrógeno. Con ellos se han realizado dos ensayos de compostaje, en los que se han probado distintas relaciones de mezcla a fin de maximizar la proporción del residuo de guacamole en la composición de las pilas de compostaje. Así, en el primer ensayo, la proporción restos de poda:guacamole fue 7:1 en los 3 casos estudiados, mientras que la de gallinaza osciló entre 1 y 0,3, con lo que se obtuvieron relaciones C/N iniciales entre 29 y 35. En el segundo, se incluyeron dos pilas con una pequeña proporción de gallinaza en las que se aumentó notablemente el porcentaje de residuo de guacamole, dando lugar a proporciones poda:guacamole 1:2 y 2:1, además de una tercera pila con proporciones similares a las del primer ensayo, que se tomó como testigo. En ambos ensayos la evolución de la temperatura indica que el proceso de compostaje transcurrió de forma correcta y con mínimas diferencias entre las distintas mezclas. La caracterización química a lo largo de dicho proceso mostró que los productos finales eran estables y de moderado nivel fertilizante, por lo que estarían indicados principalmente para su utilización en viveros. Con los compost obtenidos se realizaron ensayos de autocalentamiento y pruebas de fitotoxicidad, tanto de germinación (con berro, lechuga, tomate y cebada) como de crecimiento en maceta (con tomate y cebada), que indicaron una elevada madurez y ausencia de fitotoxicidad. Los compost también se usaron en ensayos de crecimiento con plántulas procedentes de semillas de aguacate Topa-Topa, cuyos resultados indican que estos compost pueden, en algunos casos, sustituir a la turba en la producción de vivero de este cultivo.

Recycling guacamole production waste through composting

The utilization of organic wastes as soil amendments in local farms and nurseries could help avoid environmental pollution linked to waste disposal and increase the sustainability of production of some crops. This could be the case of wastes generated in guacamole production, an emerging activity in the avocado production area in mainland Spain, although treatment of this doughy textured oily waste has not been previously reported. The aim of this work is to study the feasibility of co-composting guacamole production wastes with garden pruning residues (as bulking agent) and chicken manure (as nitrogen source) and the use of the compost obtained in local avocado farms. Two windrow composting trials with different volume ratios of the residues were carried out in order to maximize the use of guacamole wastes in composting piles. In the first trial, pruning residues:guacamole waste ratio was always 7:1, and chicken manure ranged from 1 to 0.3 to obtain initial C/N ratios ranging from 29 to 35. In the second trial, the guacamole waste was increased to 1:2 and 2:1 (pruning residues:guacamole waste) in two experimental piles using a low manure volume, and a third pile, similar to those of the first experiment, was used as control. In both trials, pile temperatures at depths of 50 and 100 cm showed a proper evolution of the composting process, with low differences between volume ratios. The composts obtained were chemically stable and showed moderate nutrient contents, and, therefore, could be suitable for nursery plant production. Results from self-heating tests, germination of cress, lettuce, tomato and barley seeds in Petri dishes, and growth of tomato and barley potted plants were satisfactory, with no signs of toxicity due to compost. Seeds from avocado cv. "Topa-Topa" were also germinated in the compost obtained and plant growth showed that, in some cases, peat could be substituted by compost in commercial nursery avocado plant production.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0476

Efeito da adição de borra de café fresca e compostada na atividade antioxidante de alface

Teresa Delgado¹, Anabela Ferreira², Teresa Gomes³, José Alberto Pereira⁴, Paula Baptista⁵,

¹MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) AND REQUIMTE/LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA E DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, FACULDADE DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO PORTO CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL E RUA DE JORGE VITERBO FERREIRA, N°228, 4050-313 PORTO, PORTUGAL,

²MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ³MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁴MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁵MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO) SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, et al.

O café é um dos produtos agrícolas de maior importância no comércio mundial, sendo maioritariamente produzido nas regiões tropicais e consumido, principalmente, na Europa e Estados Unidos da América. Ao consumo elevado de café encontra-se associado a produção de resíduos de baixo valor. Estudos realizados evidenciaram que somente 6% da colheita de café é utilizada na preparação da bebida. Além dos resíduos decorrentes da lavagem e despulpagem do fruto do cafeeiro, no processo de obtenção da bebida de café é gerado um segundo resíduo, a borra de café. Estes resíduos orgânicos apresentam grande potencial poluidor se libertados no meio ambiente sem tratamento, podendo causar graves problemas ambientais. A reutilização de resíduos do café tem sido uma das prioridades dos países produtores, tanto por razões ecológicas como económicas e sociais. As potencialidades do aproveitamento da borra de café têm sido pouco exploradas. Nesse sentido no presente trabalho avaliou-se os efeitos da aplicação da borra de café, compostada e não compostada, e da sua concentração nas propriedades biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.).

Estudaram-se dois substratos para o cultivo das plantas: um composto por terra vegetal e borra de café fresca e outro substrato composto por terra vegetal e borra de café compostada. Foram estudadas diferentes concentrações em borra de café, tanto em fresco como compostada. Após obtenção de extratos das alfaces determinou-se a capacidade redutora total (CRT), o efeito bloqueador do radical livre de DPPH e o poder redutor.

Em relação à aplicação de borra de café no cultivo de alface, verificou-se que ao usar borra de café compostada, o efeito bloqueador do radical livre DPPH e o poder redutor para essas plantas, foram semelhantes aos determinados para o controlo, independentemente da concentração em borra de café utilizada. Pelo contrário, foi obtida maior atividade antioxidante em alfaces cultivadas em borra de café fresca, principalmente para as concentrações de 15 e 20% (v/v). Estes resultados indicam que o uso de elevadas concentrações de borra de café fresca pode funcionar como um stress, originando uma maior produção de compostos com atividade antioxidante.

Agradecimento: Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) o financiamento do projeto PTDC/AGR-AAM/102447/2008.

Effect of addition of fresh and composted coffee grounds in the antioxidant activity of lettuce

*Coffee is one of the most important agricultural products produced mostly in tropical regions and consumed in Europe and USA. With the high consumption of coffee it is associated the production of low-value residues. Previous studies demonstrated that only 6% of the coffee crop is used in the preparation of the beverage. Besides the wastes produced on washing and pulping of the fruit, in the coffee drink preparation it is produced a second residue, namely, coffee grounds. This organic waste is highly pollutant if released untreated into the environment, causing serious environmental problems. The reuse of coffee wastes has been one of the priorities of the producing countries, both for ecological reasons, as well as economic and social issues. Few studies have been performed until now on the potential of exploitation of coffee grounds. In this way the present study evaluated the effects of applying coffee grounds, composted and non-composted, and the effect of the concentration on the biological properties of lettuce (*Lactuca sativa* L.).*

Two substrates were used: one composed by topsoil and fresh coffee grounds and other substrate composed of topsoil and composted coffee grounds. Different concentrations of coffee grounds were used in both fresh and composted form. The total reducing capacity (TRC), the blocking effect of DPPH free radical and reducing power were evaluated on lettuce extracts.

Regarding the application of coffee grounds to lettuce production, it was observed that when using composted coffee grounds, the blocking effect of DPPH free radical and reducing power of those plants were similar to the determined for the control, regardless the coffee grounds concentration. On contrary, higher antioxidant activity was obtained in lettuce grown in the presence of fresh coffee grounds, especially for the 15 and 20% (v/v) concentrations. These results show that the use of high concentrations of fresh coffee grounds may induce stress in the plant, yielding a higher production of compounds with antioxidant activity.

Acknowledgments: Authors are grateful to Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) for financial support (Project PTDC/AGR-AAM/102447/2008)



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0480

EFFECTO DEL LABOREO Y LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA VOLATILIZACIÓN DE NH₃ EN AGROECOSISTEMAS MEDITERRÁNEOS DE SECANO

Jonatan Ovejero García¹, Jorge Lampurlanés Castel², Carlos Cantero-Martínez³, Daniel Plaza-Bonilla⁴, Jorge Álvaro-Fuentes⁵

¹ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN),

²ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL. UNIDAD ASOCIADA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EXTENSIVA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS (UA-CSIC) ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ³ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL. UNIDAD ASOCIADA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EXTENSIVA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS (UA-CSIC) ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ⁴ETSEA-UNIVERSITAT DE LLEIDA DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL ROVIRA ROURE 191, 25198-LLEIDA (SPAIN), ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE AULA DEI (CSIC) DEPARTAMENTO DE SUELO Y AGUA, AVDA. MONTAÑANA 1005, 50080-ZARAGOZA (SPAIN)

El uso ineficiente de los fertilizantes nitrogenados puede producir grandes pérdidas de N del suelo. La volatilización del amoníaco (NH₃) es una de las vías principales de pérdida de N de los sistemas agrícolas. La agricultura representa del 20 al 80% de las emisiones de NH₃-N, con el estiércol y los fertilizantes nitrogenados como fuentes principales. El objetivo principal de este estudio fue evaluar los efectos del laboreo y de la fertilización nitrogenada sobre las pérdidas por volatilización de NH₃-N en un agroecosistema de secano mediterráneo. El experimento se estableció en Coscó (Lleida), una zona semiárida del Valle del Ebro. Los tratamientos eran no laboreo (NT) y laboreo mínimo (MT, un pase de cultivador después de la fertilización). Los fertilizantes nitrogenados utilizados fueron N mineral, pellet de purines de cerdo, estiércol de gallina y purines de cerdo. Todos ellos fueron aplicados antes de la siembra en la misma proporción (75 kg de N·ha⁻¹), a excepción de las parcelas testigo (0 kg de N·ha⁻¹). El amoníaco volatilizado fue capturado por una cámara estática semi-abierta construida con una botella de etileno politereftalato (PET) de 2 L. El interior de la cámara tenía libre circulación de aire y una banda de espuma de poliuretano de 2,5 cm de ancho por 25 cm de largo, colgando verticalmente. El extremo inferior de la espuma se introducía en un bote de plástico que contenía una solución de ácido bórico para mantener la espuma humedecida y así capturar el amoníaco emitido por el suelo. Las pérdidas de N fueron medidas durante los 5 días posteriores a la aplicación de fertilizantes en NT y del pase de cultivador en MT. Se analizó el contenido de N-NH₃ de las muestras por colorimetría con un autoanalizador de flujo continuo (SealAutoanalyzer 3). Los flujos de NH₃-N fueron mayores bajo NT (de 20 a 600 g NH₃-N·ha⁻¹·h⁻¹) que bajo MT (entre 11 y 375 g NH₃-N·ha⁻¹·h⁻¹). Tanto en NT como en MT, las pérdidas menores de NH₃-N se observaron en las parcelas de control y las mayores cuando se aplicaron purines. Con fertilizante mineral se volatilizó más NH₃-N que con pellet de purines o estiércol de gallina.

Las pérdidas de amoníaco por volatilización se producen justo después de la fertilización y pueden ocasionar un uso ineficiente del N, especialmente cuando el fertilizante no se incorpora en el suelo.

EFFECTS OF TILLAGE AND NITROGEN FERTILIZATION ON AMMONIA VOLATILIZATION IN MEDITERRANEAN DRYLAND AGROECOSYSTEMS

The inefficient use of nitrogen fertilizers can lead to large N losses from the soil which can lead to undesirable ecological problems. Ammonia (NH₃) volatilization is one of the main pathways of N loss from agricultural cropping systems. Agriculture represents 20 to 80% of NH₃-N emissions, with livestock manures and N fertilizers as major sources, depending on management practices, climate and soil conditions. Mitigation strategies must always be implemented taking into account local climatic and soil conditions. Therefore the main objective of this study was to assess effects of tillage and N fertilizer on NH₃-N volatilization losses in a rainfed Mediterranean agroecosystem. The experiment was located at Coscó (Lleida), a semiarid area of the Ebro Valley in northeast Spain. Tillage treatments were no-tillage (NT) and minimum tillage (MT, a cultivator pass after fertilize). N fertilizers compared were mineral N, pellet of pig slurry, hen manure and pig slurry. All of them were broadcast before sowing at the same rate (75 kg de N·ha⁻¹), except for the control plots (0 Kg de N·ha⁻¹). The volatilized ammonia was captured by a semi-opened static chamber built with a 2 L ethylene polyterephthalate (PET) bottle. The inner side of the chamber had free-air circulation and a stripe of polyurethane foam, 2.5 cm wide and 25 cm long, hanged vertically. The lower end of the foam was introduced in a plastic jar containing an acid boric solution, which kept the foam moistened to catch the ammonia emitted by the soil. The N losses were measured after fertilizer application in NT and after cultivator pass in MT during the following 5 days. Samples were analyzed for NH₃-N content by colorimetry with a continuous flow autoanalyzer (SealAutoanalyzer 3). In our experiments the NH₃-N fluxes were affected by tillage systems, being higher under NT (20 to 600 g NH₃-N·ha⁻¹·h⁻¹) than under MT (11 to 375 g NH₃-N·ha⁻¹·h⁻¹). The lowest NH₃-N losses were observed in control plots and the highest when pig slurry was applied both in NT and MT. However, when mineral fertilizer was applied greater NH₃-N losses were found than when pellet of pig slurry or hen manure was used. In rainfed Mediterranean agroecosystems ammonia volatilization losses occur at once after fertilization and may lead to inefficient use of the N source, especially when fertilizer is not incorporated into de soil.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0527

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus urograndis* A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E LODO DE ESGOTO COMPOSTADOS

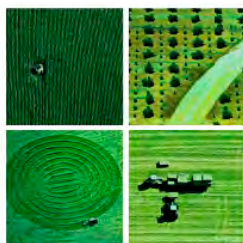
Francisca A Melo Silva¹, Jair Augusto Zanon², Giovanna Margheri Nunes³, Reginaldo Silva⁴

¹UNESP UNESP NELSON BRIHI BADUR, 430 REGISTRO -SP BRASIL, ²UNESP UNESP NELSON BRIHI BADUR, 430 REGISTRO -SP BRASIL, ³UNESP UNESP NELSON BRIHI BADUR, 430 REGISTRO -SP BRASIL, ⁴UNESP UNESP NELSON BRIHI BADUR, 430 REGISTRO -SP BRASIL

A busca de alternativas ambientalmente corretas para a disposição final de lodos de esgoto tem se mostrado um dos maiores desafios nos processos de tratamento de efluentes. O uso desses materiais na produção de mudas florestais vem surgindo como uma técnica promissora. Os objetivos desse trabalho foram avaliar o uso de compostos orgânicos produzidos a partir de resíduos da agroindústria da pupunha (palmeira produtora de palmito) e lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Eucalyptus urograndis*; e, comparar o crescimento das mudas produzidas com os substratos à base de lodo de esgoto com o uso de substrato comercial, amplamente utilizado em viveiros florestais. Foram utilizados 4 substratos, produzidos a partir de compostos orgânicos oriundos de diferentes proporções de resíduos da agroindústria do palmito e lodo de esgoto e um substrato comercial. Foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial de 3 x 4, sendo 3 substratos: substrato I (uma parte de resíduo de pupunha e uma parte do lodo de esgoto), substrato II (duas partes de resíduo da pupunha e uma parte do lodo de esgoto), substrato III (3 partes de resíduo de pupunha e uma parte de lodo de esgoto) e 4 doses (0; 2,0; 4,0 e 6,0 g dm⁻³) de fertilizante granulado (N-P2O5-K2O - 15-9-12), e um substrato comercial (adubação convencional usada em viveiros de mudas) totalizando 13 tratamentos. Foi realizada caracterização química, microbiológica e física do substrato. Aos 120 dias as mudas foram medidas (análises morfológicas como número de folhas (NF), diâmetro de colo (D), altura das plantas (H) e relação altura da parte aérea com diâmetro do colo (H/D) coletadas, pesadas, separadas em parte aérea e raízes e submetidas a análises de macronutrientes. Os compostos produzidos satisfazem, do ponto de vista dos parâmetros físicos, os requisitos exigidos para substratos conforme a legislação. O aumento das doses de fertilizante proporcionou incrementos nos parâmetros de H, D e relação H/D, refletindo-se em qualidade das mudas. O substrato II proporcionou mudas de melhor qualidade, quando comparado aos substratos I e III e ao substrato comercial. Os resultados obtidos ampliam as perspectivas do uso desses substratos para a produção de mudas de espécies florestais, fortalecendo a idéia de reciclagem e destino final de lodos de esgoto e resíduos agroindustriais com potencial poluente.

SEEDLING PRODUCTION OF *Eucalyptus urograndis* FROM WASTE AND SEWAGE SLUDGE AGROINDUSTRIAL COMPOST

*The search for alternatives to the environmentally friendly disposal of sewage sludge has been a major challenge in the process of wastewater treatment. The use of materials in the production of forest seedlings are emerging as a promising technique. The objectives of this study were to evaluate the use of organic waste produced from agribusiness palm (palm producer of palm heart) and sewage sludge as substrate for production of seedlings of *Eucalyptus urograndis*, and compare the growth of seedlings with the substrates of sewage sludge using a commercial substrate, widely used in forest nurseries. Four substrates were used, produced from organic compounds from different proportions of waste from palm agribusiness and sewage sludge and a commercial substrate. We used completely randomized design (CRD) in factorial 3 x 4, 3 substrates: substrate I (one part of palm residue and one part of the sewage sludge), substrate II (two parts residue palm and one part of sewage sludge) substrate III (3 parts residue palm and one part of sewage sludge) and 4 levels (0, 2.0, 4.0 and 6.0 g dm⁻³) granules fertilizer (N-P2O5-K2O - 12/09/15), and a commercial substrate (used in conventional fertilization nurseries) totaling 13 treatments. We performed chemical, microbiological and physical substrate. At 120 days the seedlings were measured (as morphological leaf number (NF), stem diameter (D), plant height (H) and relative shoot height stem diameter (H / D) collected, weighed, separated into shoots and roots and analyzed for macronutrients. Compounds produced satisfying from the point of view of the physical parameters, the requirements for substrates according to the law. Increased doses of fertilizer provided increments in the parameters H, D and H / D ratio, reflecting in quality seedlings. Substrate II yielded seedlings better quality when compared to the substrates I and III and the commercial substrate. Results broaden perspectives of the use of these substrates for the production of seedlings forest species, strengthening the idea recycling and disposal of sewage sludge and agro-industrial residues with potential pollutant.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0549

Digestión aerobia discontinua de SANDACH procedentes de granjas de ponedoras: Influencia de los ciclos de aireación

Juan Benito López Sotelo¹, Mercedes Sánchez Bascones², Adriana Correa Guimaraes³, Luis Manuel Navas Gracia⁴, Juan Antonio Gascón⁵

¹UNIVERSIDAD DE VALLADOLID CIENCIAS AGROFORESTALES AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ²UNIVERSIDAD DE VALLADOLID CIENCIAS AGROFORESTALES AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ³UNIVERSIDAD DE VALLADOLID INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ⁴UNIVERSIDAD DE VALLADOLID INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL AVDA. MADRID, 44. 34004-PALENCIA (ESPAÑA), ⁵EKOTEK, S.L. C/RIBERA DE AXPE, 11. EDIFICIO D1 OFICINA 208 48950-ERANDIO (VIZCAYA)

Alrededor del 95% de las granjas de gallinas ponedoras son explotados de forma intensiva en jaulas, generando una gran cantidad de subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH). El almacenamiento y eliminación de estos subproductos debe correr a cargo del ganadero, produciendo unos elevados coste añadidos y posibles problemas de bioseguridad. Una posible solución es el compostaje en las propias granjas de estos subproductos mediante un digestor cerrado discontinuo. El caudal de aireación es una de los parámetros operativos más importantes dentro del compostaje ya que afecta a la actividad microbiana, la tasa de degradación del sustrato, la variación de temperatura y a las emisiones de gases. El objetivo de este trabajo es estudiar cómo evolucionan las emisiones de gases y otros parámetros de seguimiento de proceso en el co-compostaje de cadáveres de gallinas y gallinaza en un digestor cerrado discontinuo con diferentes ciclos de aireación. La mezcla a compostar estaba formada por cadáveres de gallinas (CG), gallinaza (GZ) y paja (PJ) con una relación de mezcla 1/1-1,2/0,1, respectivamente. La aireación se realizó de forma forzada mediante un ventilador que introduce un caudal medio de aire de 600 m³/h al durante 5 minutos. Se estudiaron 4 ciclos de aireación diferentes cada 48, 24, 18 y 12 horas. Para evaluar las emisiones de gases se utilizó un medidor de gases múltiples que proporciona una serie de datos como son: %Vol. de CO₂, % Vol. de CH₄, cantidad de H₂S. Los parámetros de seguimiento analizados a lo largo de todo el proceso fueron: temperatura, pH, Conductividad, Salinidad, Potencial Redox y contenido en C y N. En las 4 experiencias la concentración de amoníaco estuvo por encima de 200 ppm, rango superior de medida. Esto nos indica que existe una alta actividad biológica. En la experiencia con un ciclo de aireación 48 horas se dan los mayores contenidos en CH₄ lo que nos indica unas mayores condiciones anaerobias. Tras una disminución inicial la relación C/N esta vuelve a aumentar, debido a las pérdidas de N. La experiencia con aireación cada 48 horas fue la que mayor relación final presento con un 11,5. Los datos obtenidos en las diferentes experiencias nos indican que efectivamente los ciclos de aeración influyen en el proceso de compostaje y dentro de estos ciclos los que mejor respuesta dieron fueron los de 5 minutos para cada 12 y 24 horas.

Aerobic discontinuous digestion of SANDACH from layer farms: Influence of aeration cycles

About 95% of laying hens farms are exploited intensively in cages, creating a lot of products not intended for human consumption (SANDACH). The storage and disposal of these byproducts must be borne by the farmer, producing a high added cost and potential biosecurity problems. One possible solution is the on-farm composting of these products through a closed discontinuous digester. The rate of aeration is one of the most important operating parameters within the composting considering that it affects microbial activity, rate of substrate degradation, temperature variation and gas emission. The aim of this paper is to study how they evolve gas emissions and other monitoring parameters in the process of co-composting chicken manure and chicken carcasses in a closed discontinuous digester with different aeration cycles. The compost mixture consisted of chicken carcasses (CG), chicken manure (GZ) and straw (PJ) with a mixing ratio of 1/1-1, 2/0, 1 respectively. Aeration was performed forced by a fan that introduces air through a flow of 600 m³ / h for 5 minutes at. We studied 4 different aeration cycles every 48, 24, 18 and 12 hours. To evaluate gas emissions we used a gas meter which provides multiple data series as: % Vol CO₂, CH₄% vol, number of H₂S. The analyzed Tracking parameters analyzed throughout the process were: temperature, pH, conductivity, salinity, redox potential and C and N content. In the 4 experiences the ammonia concentration was above 200 ppm, higher measurement range. This indicates that there is a high biological activity. In the experience with an aeration cycle of 48 hours are given higher CH₄ content which indicates a higher anaerobic condition. After an initial decrease the ratio C / N is again increased due to loss of N. Experience with aeration every 48 hours was the greatest final ratio presented for with an 11.5. The data obtained in the different experiences indicate that aeration cycles effectively influence the composting process and within these cycles which gave the best answer were the 5 minutes to every 12 to 24 hours.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0614

INFLUENCIA DE LAS TÉCNICAS DE RECOGIDA SOBRE LAS PROPIEDADES DE RESIDUOS VEGETALES DE INVERNADEROS PARA SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO.

M^a Dolores Fernández Fernández¹, José Vicente Reinoso Moreno², Corpus Pérez Martínez³, Juan Carlos López Hernández⁴, Francisco Gabriel Acién Fernández⁵,

¹ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR LAS PALMERILLAS 04710 EL EJIDO, ALMERÍA, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA 04120 LA CAÑADA DE SAN URBANO, ALMERÍA, ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR LAS PALMERILLAS 04710 EL EJIDO, ALMERÍA, ⁴ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR LAS PALMERILLAS 04710 EL EJIDO, ALMERÍA, ⁵UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA 04120 LA CAÑADA DE SAN URBANO, ALMERÍA, et al.

El tratamiento de los residuos vegetales (RV) de invernadero en la provincia de Almería supone un problema debido a su cantidad y heterogeneidad. Además, su retirada y tratamiento supone un gasto importante para el agricultor. La reutilización de los RV como fuente de calor permitiría eliminar el problema medioambiental y elevar la temperatura nocturna del invernadero en períodos fríos, que habitualmente se encuentran por debajo del óptimo. En este trabajo se estudian las propiedades de los RV y posibles alternativas para mejorarlas con el objetivo de ser aprovechados energéticamente. Se determinaron la humedad, el contenido en cenizas y poder calorífico superior (PCS) de muestras de RV sin frutos procedentes de los puntos de recogida (RVP). Paralelamente, se realizaron las mismas determinaciones a plantas sin frutos tomadas directamente de invernaderos de la E.E. Las Palmerillas (RVI). También se ha estudiado el proceso de secado natural de RVI en dos períodos diferentes y que coinciden con los períodos de mayor generación de RV, febrero y julio. Las plantas se cortaron evitando su contacto con el suelo, se les quitó la rafia del entutorado y se dejaron dentro de invernadero. Cada 3-4 días se tomaron 4 plantas para la determinación de la humedad. En general, el agricultor corta las plantas a ras de suelo (no incluyen raíz), las deja dentro de invernadero durante 3-4 días, después se dejan caer sobre el suelo y se arrastran para sacarlas fuera del invernadero. Estos RV son transportados hasta los puntos de recogida donde se almacenan, volteándose periódicamente para mejorar su secado y evitar la fermentación anaerobia. En promedio, las muestras de RVP mostraron un contenido de humedad alto (72%, intervalo 52-85%), elevados contenidos en cenizas (32%, intervalo 14-45%) y un PCS de 12,7 MJ kg⁻¹ (intervalo 9,2-16,2 MJ kg⁻¹). Las técnicas de retirada y el secado natural pueden mejorar las propiedades de los RV. Cuando se evitó el contacto de las plantas con el suelo el contenido en cenizas de los RVI fue en promedio del 16% (intervalo 11%-26%) y un PCS de 16,9 MJ kg⁻¹ (intervalo 12-19,6 MJ kg⁻¹). El contenido de humedad de los RVI después del secado natural dentro de invernadero estuvo entorno al 60% y al 17% en invierno y verano, respectivamente. Si esos mismos RVI se someten a un proceso de picado previo se aumenta la eficiencia del proceso de secado, obteniéndose RVI con un 9% de humedad.

Influence of processing techniques on the properties of greenhouse vegetable waste for energy use.

Management of greenhouse vegetable waste (RV) in the province of Almeria is a problem because of its quantity and heterogeneity. Besides, its removal and treatment is a major expense for farmers. The reuse of the RV as a heat source would eliminate the environmental problem and raise the greenhouse night temperature in cold periods, usually found below the optimum. In this paper the properties of the RV and possible alternatives to improve them in order to be exploited energetically are studied. Moisture, ash content and higher heating value (PCS) were determined from RV samples without fruits coming from collection points (RVP). At the same time, these determinations were carried out on plants without fruits coming directly from greenhouses at the E.E. Las Palmerillas (RVI). The natural drying process of RVI was also studied in two different periods coinciding with the periods of highest generation of RV, February and July. The plants were cut preventing their contact with the soil, strings were removed and plants were left inside the greenhouse. Four plants were taken for determination of moisture every 3-4 days. In commercial greenhouses, farmers usually cut the plants at ground level (not including root) and leave them inside greenhouse for 3-4 days, then plants are dropped onto the ground and dragged to be taken out of the greenhouse. These RV are transported to the collection points where they are stored. They are periodically turned to improve natural drying and avoid anaerobic fermentation. On average, RVP samples showed a high moisture content (72%, 52-85% range), high ash content (32%, range 14-45%) and a PCS of 12.7 MJ kg⁻¹ (range 9.2 to 16.6 MJ kg⁻¹). Processing techniques and natural drying process can improve RV properties. When plant contact with the ground was prevented, ash content of the RVI was on average 16% (range 11-26%) and PCS was 16.9 MJ kg⁻¹ (range 12 to 19.6 MJ kg⁻¹). Moisture content of the RVI after natural drying process inside the greenhouse was around 60% and 17% in winter and summer, respectively. The efficiency of the natural drying process is increased when RVI are subjected to a previous grinding process, obtaining RVI with 9% humidity.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0616

Evaluación de la rentabilidad de diferentes sistemas de guiado de plantas para tomate tipo cherry" en invernadero: descuelgue tradicional

Juan Carlos Gazquez Garrido¹, David Erik Meca Abad², María Dolores Segura Rodriguez³, Miguel Angel Domene Ruiz⁴, Copus Pérez Martínez⁵,

¹ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" TRANSFERENCIA PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ²ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" TECNOLOGÍAS DEL INVERNADERO PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ³ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ⁴ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, ⁵ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR CAJA RURAL "LAS PALMERILLAS" TECNOLOGÍAS DEL INVERNADERO PARAJE LAS PALMERILLAS, 04120, EL EJIDO, ALMERÍA, et al.

En el Área mediterránea los invernaderos son de estructuras sencillas, bajo coste y con escaso control del clima. La mejora en las técnicas culturales puede incrementar los rendimientos con un bajo consumo de energía. Se están desarrollando sistemas de guiado de la planta para mejorar la radiación interceptada y la ventilación, entre plantas y así incrementar el rendimiento. En la Estación Experimental de Cajamar Caja Rural "Las Palmerillas", se han comparado diferentes tratamientos de descuelgue para un cultivo de tomate cherry en invernadero de ciclo largo: (1) descuelgue tradicional (2,5 tallos m⁻²); (2) descuelgue italiano (2,5 tallos m⁻²), (3) descuelgue con perchas intensivo (2,9 tallos m⁻²). Los sistemas de descuelgue mediante perchas incrementaron la producción y la calidad frente a los otros sistemas. Los valores de producción comercial para el cultivo de tomate fueron: para el sistema de descuelgue con perchas intensivo de 24,7 Kg m⁻², para el descuelgue con perchas 22,2 Kg m⁻², para el tradicional de 20,5 Kg m⁻² y para el italiano 20,0 Kg m⁻². En este estudio se ha realizado una evaluación económica de cada una de las alternativas analizadas.

descuelgue italiano y perchas (tipo holandés)"

In the Mediterranean area greenhouses are simple structures, low cost and with little climate control. The improved cultural techniques can increase yields with low power consumption. They are developing training systems to improve plant intercepted radiation and ventilation, between plants and enhance performance. In the Cajamar Caja Rural Research Centre "Las Palmerillas", the profitability of a "cherry" tomato crop trained with the traditional system (2.5 stems m⁻²) versus the "Italian" training (2.5 stems m⁻²), "Dutch" training system with hooks 2.5 stems m⁻² and a "Dutch" intensive training system with hooks 2,9 stems m⁻² was compared. Dutch training system with hooks increased production and quality compared with other systems. The marketable yield obtained using hooks has improved the traditional system, specifically, 24.7 Kg m⁻² (intensive training system with hooks) versus 20.5 Kg m⁻² in the traditional training system and 20,0 Kg m⁻² with the "Italian" training system. Besides, an economic evaluation has been done considering incomes and expenses of each treatment



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C073

Peach Breeding Programme for two different traits: Flat shape and deanthocyanic flesh. Data Analysis with a Ranking Method

Guido Cipriani¹, Massimo Terlizzi², Angelo Di Cintio³, Daniele Bevilacqua⁴, Teresa Rosato⁵,

¹CRA-FRU VIO DI FIORANELLO, ²CRA-FRU VIO DI FIORANELLO, ³CRA-FRU VIO DI FIORANELLO, ⁴CRA-FRU VIO DI FIORANELLO, ⁵CRA-FRU VIO DI FIORANELLO, et al.

Peach Breeding Programme for two different traits: Flat shape and deanthocyanic flesh. Data Analysis with a Ranking Method

Peach Breeding Programme for two different traits: Flat shape and deanthocyanic flesh. Pomological and Phenological Data Analysis with a Ranking Method.

Guido Cipriani, Massimo Terlizzi, Daniele Bevilacqua,
Angelo Di Cintio, Teresa Rosato, Alisea Sartori*

*CRA-FRU Centro di Ricerca per la Frutticoltura, via di Fioranello 52 – 00134 Roma
e-mail: guido.cipriani@entecra.it; alisea.sartori@entecra.it*

Keywords: evaluation, selection, statistical analysis, Prunus persica var. platycarpa

Abstract

The main purposes of the peach breeding programme developed at CRA-FRU are presented. These include the selections of new types of peaches and nectarines with a flat shape and a completely deanthocyanic flesh and skin.

All the descriptive (pomological, phenological and agronomical) data were collected during a period of about 20 years. Data of the 439 single advanced selections (289 peaches and 150 nectarines) and of 214 cultivars (97 peaches, 101 nectarines, 12 with flat shape and 4 deanthocyanic) were elaborated with a ranking method. A first evaluation was made considering the following characteristics: weight, shape and over-colour extension, taste, firmness, fruit symmetry, yield and ripening period. All the 234 peaches, 38 flat and 17 deanthocyanic selections and all the 140 nectarines, 9 flat and 1 deanthocyanic selections obtained a score that was compared with those of the 111 referring peach cultivars and 103 nectarines.

In order to select the most promising accessions for the two fruit types, another specific multi-criteria ranking method was adopted and a second score analysis was done. For the flat form fruit type, the absence of cracking and other damages and the soluble solid content and the acidity; for the deanthocyanic flesh fruit type, the white-cream skin without any blush, the flesh coloration and the sub-acid taste were respectively considered.

The last step was to exclude the lowest total score selections, the contemporaneous very similar selections, from which only one was maintained, and those that ripen at the same time of the licensed and commercial cultivars but with no superior traits. It was possible to discard more than 90% of the total selections.

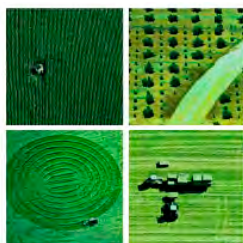
The pomological and phenological characteristics of the top peach flat selections (4 nectarines and 9 peach) and the best 4 deanthocyanic peaches and 1 nectarine are presented.

Presentation: POSTER

Specific Areas:

Horticultural sciences:

3. Genetics and plant breeding



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0122

Caracterización de la composición mineral en fruto de calabacín (Cucurbita pepo)

Damián Martínez Valdivieso¹, Rafael Font², Pedro Gómez³, Mercedes Del Río Celestino⁴, Manuel Eduardo Porras Sánchez⁵

¹CENTRO IFAPA LA MOJONERA MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA PARAJE SAN NICOLÁS Nº1, CP 04745, LA MOJONERA (ALMERÍA), ²CENTRO IFAPA LA MOJONERA, ³CENTRO IFAPA LA MOJONERA, ⁴CENTRO IFAPA LA MOJONERA, ⁵

El calabacín (*Cucurbita pepo*) es una hortaliza ampliamente cultivada, siendo de gran importancia en la agricultura almeriense tanto en número de hectáreas cultivadas como en toneladas producidas. En este estudio se ha determinado el contenido de los siguientes minerales en el fruto de calabacín: fósforo, potasio, calcio, magnesio y sodio.

Como material vegetal se emplearon 20 poblaciones pertenecientes a una colección de *Cucurbita pepo* mantenidas en el Centro IFAPA La Mojonera. Se procesaron 6 frutos por población en estado inmaduro, conservándose por separado tanto el epicarpo (piel) como el mesocarpo (pulpa). Las muestras se almacenaron a -80°C hasta su momento de liofilización, tras la cual fueron molidas para su posterior análisis. La determinación de los diferentes minerales se realizó mediante las siguientes técnicas: espectrofotometría de absorción atómica para Ca y Mg; fotometría de llama para Na y K, y espectrofotometría UV para P.

Los minerales analizados en la piel del fruto (expresados en mg/100g de peso seco) se encuentran comprendidos en los rangos: P, 380-1920; K, 1420-5900; Ca, 130-1310; Mg, 70-470; Na, 5.0-50.3. El contenido en la pulpa se encuentra dentro de los siguientes rangos: P, 310-830; K, 1560-4860; Ca, 90-540; Mg, 150-300; Na, 4.7-138.8. Los resultados ponen de manifiesto las diferencias en el contenido de minerales dependiendo de las líneas de *C. pepo* y de la parte del fruto analizada. Dado que las variedades se cultivaron bajo las mismas condiciones ambientales, las diferencias en la acumulación de minerales pueden ser debidas al genotipo.

En conclusión, este ensayo nos ha revelado que existe una amplia diversidad varietal para el contenido en minerales, especialmente en K, Ca y Mg. Asimismo, hemos identificado entradas que pueden ser utilizadas como fuentes de variación para la mejora de estos nutrientes en el fruto de *C. pepo*.

Este trabajo ha sido financiado por fondos FEDER y el proyecto INIA RTA2009-00039.

Characterization of the mineral composition in zucchini fruit (*Cucurbita pepo*)

Zucchini (Cucurbita pepo) is a vegetable widely cultivated, it is very importance in agriculture of Almeria, both as number of hectares as tons produced. This study determined the content of the following minerals in zucchini fruit: phosphorus, potassium, calcium, magnesium and sodium.

Plant material consisted of 20 populations belonging to a collection of Cucurbita pepo maintained IFAPA Center La Mojonera. 6 fruits by population were processed in immature state, preserving separately epicarp and mesocarp of each fruit. The samples were stored at -80 ° C, then freeze-dried and ground for further analysis. The determination of the different minerals was performed using the following techniques: atomic absorption spectrophotometry for Ca and Mg, flame photometry for Na and K, and UV spectrophotometry for P.

*Minerals analyzed in the fruit epicarp (expressed in mg/100g dry weight) were included in the ranges: P, 380-1920, K, 1420-5900; Ca, 130-1310, Mg, 70-470; Na, 5.0-50.3. The mineral content in the fruit mesocarp was within the following ranges: P, 310-830; K, 1560-4860; Ca, 90-540, Mg, 150-300; Na, 4.7-138.8. The results showed differences in the mineral content depending of the lines *C. pepo* and the part of the fruit analyzed. Since the varieties were grown under the same environmental conditions, differences in the accumulation of minerals may be due to genotype.*

*In conclusion, this study has revealed that there is wide varietal diversity for mineral content, especially in K, Ca and Mg. We have also identified accessions that they can be used as sources of variation for the improvement of these nutrients in the fruit of *C. pepo*.*

This work was supported by FEDER funds and the project INIA RTA2009-00039.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0124

Aplicación de la Espectroscopía en el Infrarrojo Cercano para la determinación de la composición mineral en fruto de calabacín

Damián Martínez Valdivieso¹, María Teresa Blanco-Díaz², Rafael Font³, Mercedes Del Río Celestino⁴, Manuel Eduardo Porras Sánchez⁵

¹CENTRO IFAPA LA MOJONERA MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA PARAJE SAN NICOLÁS Nº1, CP 04745, LA MOJONERA (ALMERÍA), ²CENTRO IFAPA LA MOJONERA, ³CENTRO IFAPA LA MOJONERA, ⁴CENTRO IFAPA LA MOJONERA, ⁵

Las especies de la familia Cucurbitaceae son ampliamente consumidas y tienen un papel importante en la nutrición humana debido a su contenido en carotenoides, vitaminas, compuestos fenólicos y minerales que se encuentran en sus tejidos. Sin embargo, no se dispone de información sobre la variabilidad genética de la composición mineral de los frutos de calabacín y el potencial del cultivo para la mejora de estos componentes. Las determinaciones químicas del contenido mineral se realizan convencionalmente mediante técnicas que resultan caras y consumen mucho tiempo. El objetivo principal de este trabajo fue desarrollar y evaluar una metodología rápida y económica basada en la Espectroscopía en el Infrarrojo Cercano (NIRS) para la determinación de la composición de minerales (macrominerales) en la piel y pulpa del fruto del calabacín, para su uso en la selección de germoplasma en programas de mejora genética.

Para ello, se procesaron 6 frutos por población (n=120), separándose el epicarpo (piel) y mesocarpo (pulpa), congelados a -80°C hasta el momento de su liofilización y posteriormente se molieron y analizaron mediante distintos métodos de referencia: espectrofotometría de absorción atómica para Ca y Mg; fotometría de llama para Na y K, y espectrofotometría UV para P. Los espectros de las muestras fueron registrados (400-2500nm) en un sistema espectrofotométrico NIR modelo 6500 (Foss-NIRSystems, Inc., Silver Spring, MD, EE.UU.). Las calibraciones se realizaron utilizando el software v.1.50 GLOBAL (WinISI II, Infrasoft International, LLC, Port Matilda, PA, USA). De acuerdo con los coeficientes de determinación en la validación cruzada, las ecuaciones NIRS desarrolladas para la predicción del contenido total de macrominerales y P, K, Na y Ca en pulpa y en piel fueron características de ecuaciones que permiten una separación óptima de muestras en contenidos altos, medios y bajos. Las ecuaciones NIRS desarrolladas para la predicción del contenido en Mg en piel permiten también una separación óptima de muestras en contenidos altos, medios y bajos. Mientras que se obtuvo una pobre calibración (ratio SD/SECV < 1.5), para la predicción del contenido en Mg en pulpa. Las ecuaciones obtenidas están siendo empleadas actualmente para la caracterización de estos componentes en los programas de mejora. Esta actividad nos ha permitido disminuir considerablemente la carga analítica de laboratorio al poder muestrear con rapidez y a bajo coste económico los contenidos de minerales presentes en fruto. Este trabajo ha sido financiado por fondos FEDER y el proyecto INIA RTA2009-00039.

Using the near-infrared spectroscopy for determining the mineral composition in zucchini fruit

Members of the Cucurbitaceae family are widely consumed and have a valuable role in human nutrition due to their content in carotenoids, vitamins, phenolic compounds and minerals found in their tissues. However, no information is available about the genetic variability of mineral composition of zucchini fruit and the breeding potential for improvement of these traits. Chemical determinations of different minerals in vegetables are commonly performed by current techniques, which are time-consuming and expensive. The main objective of this work was to develop and evaluate a rapid and economic methodology based on the Near Infrared Spectroscopy for determining the mineral composition (macrominerals) of the epicarp and mesocarp of the zucchini fruit for using in the selection of germplasm in breeding programs.

A total of 120 samples were used in this work (6 fruits per population). Each fruit was separated in epicarp and mesocarp, which were frozen at -80°C, freeze-dried, ground and analyzed by various methods reference: atomic absorption spectrophotometry for Mn, Ca and Mg, flame photometry for Na and K, and UV spectrophotometry for P. The spectra of the samples were recorded (400–2500 nm) in a VIS–NIR spectrometer model 6500 (Foss-NIRSystems, Inc., Silver Spring, MD, USA). The calibrations were performed using the software v.1.50 GLOBAL (WinISI II, Infrasoft International, LLC, Port Matilda, PA, USA). According to the coefficient of determination in cross validation, NIRS equations developed for predicting total macrominerals and P, K, Na and Ca content in mesocarp and epicarp were characteristic of equations that allow optimal separation of samples in the validation set into high, medium and low contents. NIRS equations developed for predicting Mg content in epicarp also allow optimal separation of samples into high, medium and low contents. While a poor calibration was obtained (ratio deviation standard to the standard error of cross validation < 1.5) for predicting the Mg content in mesocarp.

The equations are currently being used for the characterization of these components in breeding programs which provides a substantial reduction in laboratory input.

This work was supported by FEDER funds and the project INIA RTA2009-00039.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0206

Puesta en valor de la berenjena de Almagro a través de la caracterización y mejora genética

Maria Hurtado¹, Santiago Vilanova², Mariola Plazas³, Ángel Castro⁴, Pietro Gramazio⁵,

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14, 46022 VALENCIA, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14, 46022 VALENCIA, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14, 46022 VALENCIA, ⁴ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA IGP BERENJENA DE ALMAGRO C/ RAMÓN Y CAJAL 12, 13260 BOLAÑOS DE CALATRAVA, ⁵UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14, 46022 VALENCIA, et al.

La berenjena de Almagro (*Solanum melongena*) es una variedad tradicional de la comarca del Campo de Calatrava utilizada para la elaboración de encurtidos. La berenjena de Almagro es la única variedad de berenjena reconocida en Europa con una Indicación Geográfica Protegida. Durante los últimos años hemos llevado a cabo un programa participativo de caracterización y mejora genética de la berenjena de Almagro encaminado por una parte a conocer su diversidad morfológica y molecular, estructura genética y características más relevantes de esta berenjena, y por otra a seleccionar y mejorar esta variedad. Los estudios de diversidad llevados a cabo con descriptores morfológicos y marcadores SSR muestran que la berenjena de Almagro no es genéticamente uniforme y está constituida por una mezcla de líneas puras. No obstante, presenta caracteres morfológicos y marcadores SSR que permiten diferenciarla claramente de otras variedades de encurtido. A pesar de presentar considerables diferencias morfológicas con las variedades españolas de consumo en fresco y ciertas similitudes con berenjenas de tipo asiático, los análisis moleculares muestran que, genéticamente, se agrupa con el resto de variedades españolas. La evaluación de la composición química muestra que la berenjena de Almagro es la que mayor valor presenta en contenido en polifenoles en una colección de más de 60 variedades de berenjena, lo cual le confiere un alto valor nutracéutico. Un análisis más detallado ha permitido determinar que presenta altos niveles de ácido clorogénico, con valores tan altos como los del ancestro silvestre *S. incanum*. Por otra parte, el análisis de glicoalcaloides muestra que presenta valores muy bajos de α -solasonina y α -solamargina, aunque algo superiores a los de variedades de consumo en fresco. Los trabajos de selección dentro de la variedad han permitido la selección de una línea (H15) con una producción más elevada y menor espinosidad que la variedad original y que al mismo tiempo mantiene las características propias de la variedad. Por otra parte, los programas de retrocruzamiento realizados utilizando como donantes de baja espinosidad a variedades de encurtido sin espinas y variedades de consumo en fresco ha dado lugar a la selección de varios materiales con características adecuadas, como alta productividad y baja espinosidad y que en la actualidad se encuentran en fase de fijación y evaluación. En definitiva, este trabajo muestra que la caracterización, junto con la selección y mejora genética puede contribuir a poner en valor nuestras variedades locales más representativas.

Enhancement of Almagro eggplant through characterization and breeding

*Almagro eggplant (*Solanum melongena*) is a traditional variety from the Campo de Calatrava country used for pickling. Almagro eggplant is the only eggplant variety recognized with a Protected Geographical Indication status. During the last years we have undertaken a participative programme for the characterization and breeding of Almagro eggplant aimed at, on one hand, studying its morphological and molecular diversity, genetic structure, and most relevant characteristics, and on the other hand, making a selection and genetic improvement of this variety. Diversity studies performed with morphological and SSR molecular markers show that Almagro eggplant is genetically heterogeneous and that it is constituted by a mixture of pure lines. Nonetheless, it presents morphological and SSR markers that allow differentiating it clearly from other pickling varieties. Despite the ample morphological differences with Spanish varieties for fresh consumption and certain similarities with Asian eggplants, the molecular analyses show that, genetically, Almagro eggplant clusters with the rest of Spanish varieties. The evaluation of chemical composition shows that Almagro eggplant is the one presenting a highest content in phenolics among a collection of more than 60 eggplant varieties, which gives it a high nutraceutical value. A more detailed analysis shows that it presents high levels of chlorogenic acid, with values as high as those of the wild ancestor *S. incanum*. On the other hand, the analyses of glycoalkaloids reveals that it presents very low levels of α -solasonine and α -solamargine, although the values are somewhat higher than those of the varieties for fresh consumption. Selection works within this variety have allowed the selection of one line (H15) with a higher yield and lower prickliness than the original variety and that at the same time maintains the typical characteristics of the Almagro variety. Also, the backcrossing programmes performed using pickling varieties and varieties for the fresh market as donors of low prickliness has resulted in the selection of several materials with good characteristics, like high yield and low prickliness, and that at present are in the phase of fixation and evaluation. In summary, this works shows that characterization, together with selection and breeding can contribute to enhance our most representative local varieties.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0232

Uso de marcadores microsatélites para evaluar la compatibilidad en olivo

Angelina Belaj¹, Raúl De La Rosa², Lorenzo León³

¹IFAPA, ALAMEDA DEL OBISPO, CÓRDOBA, ESPAÑA, ²IFAPA, ALAMEDA DEL OBISPO, CÓRDOBA, ESPAÑA, ³IFAPA, ALAMEDA DEL OBISPO, CÓRDOBA, ESPAÑA

Uno de los factores principales para el éxito de los cruzamientos de mejora en olivo es la intercompatibilidad entre variedades. Sin embargo, el sistema de compatibilidad en olivo es poco conocido. Por ello, los marcadores microsatélites han mostrado ser una buena herramienta para comprobar la pureza de las progenies de mejora en este cultivo. En el programa de obtención de nuevas variedades de olivo de Córdoba, se han analizado un total de 77 cruzamientos entre 1993 y 2010. Estos estudios han concluido que las progenies fueron puras o contaminadas, por lo que se ha podido inferir la compatibilidad polínica en cada caso. Como resultado, en el presente trabajo, se muestra una tabla con las relaciones de compatibilidad identificadas. Es interesante destacar que casi ninguna variedad ha resultado autocompatible. Sólo se han obtenido frutos de autopolinización en el caso de 'Koroneiki'. La diferente relación de la nueva variedad 'Chiquitita' con sus padres 'Picual' (compatible) y 'Arbequina' (incompatible), indica la complejidad del mecanismo de compatibilidad polínica en olivo. Los cruzamientos recíprocos siempre se han comportado de la misma manera (compatibles o incompatibles). Este trabajo puede ser útil a mejoradores pero también a agricultores que quieran usar polinizadores en su plantación. Por todo ello, la investigación del sistema de compatibilidad polínica en olivo podría mejorar la eficiencia de los programas de mejora con amplia base genética.

Use of microsatellite markers for evaluating compatibility on olive

One of the main factors on the success of olive breeding crosses is the cross-compatibility among genitors. Up to know, the compatibility system on olive has not been fully understood. For that reason, microsatellite markers have been reported as a convenient tool to test the purity of the breeding progenies. In the olive breeding program of Cordoba, a total of 77 cross combinations, of crosses performed between 1993 and 2010, were tested. Those studies have concluded that progenies evaluated were pure or contaminated, thus inferring the compatibility relationships among the genitors. As a result, a list with the compatibility among the cultivar used as genitors in this breeding program is here presented. Interestingly, almost no cultivar used was observed to be self-compatible, nor contamination by selfing was reported. Only 'Koroneiki' produced seeds coming from selfing. The different relationship of the new cultivar 'Chiquitita' with their parents 'Picual' (compatible) and 'Arbequina' (incompatible), indicates the complexity of the compatibility mechanism on olive. Reciprocal crosses always performed in the same manner, compatible or incompatible. This work could be useful to breeders and also to growers willing to use pollinators in their orchards. Therefore, the investigation of the compatibility mechanism on olive could enhance the efficiency of the breeding programs with broad genetic base.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0312

Caracterización de la forma del fruto en una colección de berenjena mediante un programa de análisis de imagen

Maria Hurtado¹, Santiago Vilanova², Mariola Plazas³, Pietro Gramazio⁴, Isabel Andújar⁵,

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14; 46022 VALENCIA, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14; 46022 VALENCIA, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14; 46022 VALENCIA, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14; 46022 VALENCIA, ⁵UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA COMAV CAMINO DE VERA 14; 46022 VALENCIA, et al.

La forma del fruto es un carácter de gran relevancia en la mejora genética de la berenjena (*Solanum melongena*). Los descriptores tradicionales proporcionan una información limitada, basada fundamentalmente en la longitud, anchura y caracteres cualitativos basados en una evaluación subjetiva. Recientemente, se ha desarrollado una herramienta informática (Tomato Analyzer) para el procesamiento de imágenes escaneadas de frutos de tomate (*S. lycopersicum*) cortados longitudinalmente. Mediante el Tomato Analyzer es posible obtener datos cuantitativos y objetivos de un considerable número de parámetros relacionados con la forma del fruto. En este trabajo hemos aplicado la herramienta informática Tomato Analyzer para la evaluación de la forma del fruto de una colección de 21 variedades tradicionales de berenjena de cuatro tipos varietales (Listada de Gandía, larga, semi-larga, y redonda). Para cada variedad se han caracterizado 20 frutos y para cada uno de ellos se ha tomado el peso, longitud y anchura del fruto y 22 parámetros de forma del fruto obtenidos mediante el Tomato Analyzer. Se han encontrado diferencias significativas entre variedades para todos los caracteres, excepto para la altura de hombros. Hemos encontrado que usando los parámetros que proporciona el Tomato Analyzer, es posible detectar diferencias significativas entre dos variedades cualesquiera para varios parámetros. También se encuentran diferencias considerables entre grupos varietales para un amplio número de parámetros. El análisis de componentes principales (ACP) muestra que las variedades de cada uno de los cuatro tipos varietales se agrupan conjuntamente en zonas separadas del gráfico ACP. La aplicación del análisis discriminante muestra que cerca del 60% de los frutos individuales se asignan correctamente a su variedad. Estos valores son mayores del 90% cuando se considera la pertenencia a tipo varietal. Estos datos sugieren que para una adecuada caracterización deben utilizarse varios frutos. Por otra parte, la amplia variación observada y los valores relativamente elevados para los coeficientes de variación genética y heredabilidad para la mayoría de parámetros de forma indican que el programa de análisis de imágenes Tomato Analyzer es de gran utilidad para la caracterización fenotípica de la forma del fruto en germoplasma de berenjena, así como para la mejora genética de este cultivo.

Characterization for fruit shape in a collection of eggplant by means of an image analysis software

*Fruit shape is a trait of great relevance in eggplant (*Solanum melongena*) breeding. Traditional descriptors provide limited information, mostly dealing with fruit length, width, and qualitative traits based on a subjective evaluation. Recently, a software tool (Tomato Analyzer) for the processing of scanned images of longitudinally cut tomato (*S. lycopersicum*) fruits has been developed. By means of Tomato Analyzer it is possible to get quantitative and objective data for a large number of fruit shape parameters. Here, we have used the Tomato Analyzer software tool for the evaluation of fruit shape in a collection of 21 traditional varieties of eggplant from four varietal groups (Listada de Gandía, long, semi-long, and round). For each variety 20 fruits, for which the fruit weight, length, and width and 24 fruit shape parameters have been obtained using the Tomato Analyzer, have been characterized. We have found significant differences among varieties for all traits, except for shoulders height. Also, by using the Tomato Analyzer parameters, it is possible to detect significant differences among any pair of varieties for several parameters. In addition, considerable differences have been found among varietal groups for many parameters. The principal components analysis (PCA) shows that varieties of each of the four varietal groups plot together in separate areas of the PCA graph. The application of discriminant analysis shows that around 60% of the individual fruits are correctly assigned to its variety. These values increase to more than 90% when considering the assignment to varietal type. These data suggest that for an adequate characterization, several fruits per variety should be used. Also, the ample observed variation and the relatively high values for the coefficients of genetic variation and heritability for most fruit shape parameters indicate that the Tomato Analyzer image software tool is of great utility for the phenotypic characterization of fruit shape in eggplant germplasm, as well as for the breeding of this crop.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0337

Stevia rebaudiana, primeros ensayos de selección masal para su cultivo en condiciones del norte de España.

Julio Muro Erreguerena¹, Ignacio Irigoyen Iriarte², Iratxe Aquesolo³

¹UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMPUS ARROSADÍA 31006 PAMPLONA, ²UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMPUS ARROSADÍA 31006 PAMPLONA, ³UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMPUS ARROSADÍA 31006 PAMPLONA

Se han investigado numerosos edulcorantes bajos en calorías para sustituir el azúcar, sin embargo la totalidad de ellos son compuestos químicos sintéticos que pueden producir efectos secundarios no deseables. Stevia rebaudiana es una planta perenne procedente de Paraguay. Los principales compuestos responsables de su dulzor son el esteviósido y rebaudiósido A, son glicósidos diterpenos no calóricos, entre 100 y 400 veces más dulces que el azúcar. La Comisión Europea (CE) habilitó la utilización de los glicósidos para su empleo como aditivos alimenticios y edulcorantes para toda la Unión Europea en noviembre de 2011. Actualmente, los productos de Stevia disponibles en el mercado (hoja seca y extractos) proceden principalmente de China y diversos países suramericanos. El objetivo de este trabajo es seleccionar plantas adaptadas a las condiciones agroclimáticas del norte de España. El cultivo de Stevia tiene dos siegas anuales, en verano y en otoño, seguida de una parada invernal y posterior rebrote primaveral. Su cultivo puede alargarse hasta 5-6 años. El estudio consiste en la selección de plantas, a partir de 12 procedencias adquiridas en el mercado español, mediante un proceso de selección masal. Se instalaron dos campos de selección en dos zonas climáticas diferentes de Navarra: en la zona de La Ribera y en la zona Media, con una temperatura media anual de 14 °C y 13,4 °C, y con 351 y 337 plantas en cada uno, respectivamente. Es cultivo al aire libre, con acolchado negro y riego por goteo, con un marco de 40x35 cm. Dada la capacidad de rebrote de las plantas, se realizaron dos siegas, a últimos de agosto y a últimos de octubre. Se determinaron los contenidos en esteviósido y rebaudiósido A de todas las plantas recolectadas. Se han preseleccionado plantas por el binomio: producción en biomasa y alto contenido en glicósidos. Es necesario continuar la selección masal ya iniciada, durante dos o más años, con el fin de seleccionar aquellas plantas cuyo contenido en glicósidos sea alto y presenten asimismo otras características agronómicas deseables para establecer una población productiva. Posteriormente, se multiplicarán aquellas que presenten mejores características agronómicas y químicas al mismo tiempo. Complementariamente, se está llevando a cabo la puesta a punto de las técnicas de multiplicación in vitro de estas plantas.

Stevia rebaudiana, first mass selection trials for its growth in Northern Spain

Several low calorie sweeteners have been investigated to replace sugar. Thus all of them are synthetic chemical compounds which can cause undesirable side effects. Stevia rebaudiana is a perennial plant from Paraguay. The main compounds responsible for its sweetness are stevioside and rebaudioside A, two non-caloric diterpene glycosides, between 100 and 400 times sweeter than sugar. The European Commission (EC) enabled the use of glycosides as food additives and sweeteners in the European Union in November 2011. Nowadays, the available Stevia products on the market (dry leaves and extracts) come mainly from China and various South American countries. The aim of this work is to select the best adapted plants to the growing conditions of Northern Spain. Stevia is harvested twice per year, one in summer and another in autumn. This is followed by a stop in winter and a regrowth in spring; the crop can be extended to 5-6 years. The study consists of carrying out a process of mass selection in irrigated agricultural conditions from plants obtained from 12 different origins of the Spanish market. Two plots have been set up in two climatic zones of Navarra: in La Ribera and the Zona Media, with an annual mean temperature of 14 °C, and 13.4 °C, and 351 and 337 plants each, respectively. It is outdoor cultivation, with black plastic mulch and trickle irrigation, with a planting pattern of 35 x 40 cm. Given the ability of regrowth of the plants, there were two harvests, in late August and late October. The contents of stevioside and rebaudioside A were determined from all the plants collected. Plants have been preselected by the binomial: high biomass production and high content of glycosides. It is considered necessary to continue the already started mass selection for two or more years, in order to select those plants which not only have a high content in glycosides, but also present other desirable agronomic properties to establish a homogeneous and productive population. Afterwards, those that showed the best agronomic and chemical characteristics simultaneously will be reproduced. Concurrently, it is being carried out the development of in vitro propagation techniques for these plants.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0409

Variabilidade morfológica de populações Ibéricas de *Sanguisorba* spp.

Orlanda Póvoa¹, Noemia Farinha², Elsa Lopes³, João Paulo Mendes⁴, Maria Zuzarte⁵

¹ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ²ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ³ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ⁴ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ⁵ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL

As *Sanguisorba* spp. são plantas herbáceas vivazes relativamente comuns em Portugal e no SW da Península Ibérica em pastagens naturais, sítios sombrios e nos taludes de estradas e caminhos. O principal objectivo do presente estudo será avaliar a utilização destas taxa para inclusão em misturas para pastagens medicinais.

O estudo baseou-se em 18 amostras de sementes (acessões) colhidas em 2009 e 2010 no Alentejo (Portugal) (n= 2) e na Extremadura espanhola (n=12). O campo de ensaio foi instalado na primavera de 2011 no INIA-Elvas e era constituído por 3 blocos casualizados, com sistema de rega gota a gota.

Foram observadas 15 plantas de cada acção (5 plantas/repetição) e 12 descritores morfológicos (n.º ramificações basais, n.º ramificações do caule principal, n.º de nós do caule principal, data do início da floração, diâmetro da planta, largura da folha superior do caule, altura, biomassa, peso de sementes/planta, número de sementes/planta, peso de 1000 sementes, germinação).

Foi feita uma análise estatística multivariada (análise de componentes principais - PCA e Análise aglomerativa - cluster analysis) com os descritores observados. Foi observada elevada variabilidade morfológica no campo de ensaios entre acessões e dentro das acessões. O estudo destas taxa deve ser completado com a realização de estudos para a sua caracterização agronómica.

Morphological variability from Iberian *Sanguisorba* spp. accessions

Sanguisorba spp. are perennials herbaceous species relatively common in Portugal and SW Iberian Peninsula on natural pastures, shadow places and along roadsides. This study main goal is to assess these taxa use for medicinal pastures mixtures.

This study was based on 18 seed samples (accessions) collected during 2009 and 2010 in Portuguese Alentejo (12 samples) and Spanish Extremadura (6 samples). The field essay was installed in spring 2011 at INIA-Elvas, with drip irrigation system and was constituted by 3 randomized blocks.

From each accession, observations were carried out for 15 plants (5 plants/block) and 12 morphological descriptors (n.º of basal branches, n.º of main stem branches, n.º of main stem nodes, beginning of flowering date, plant diameter, leaf width, plant height, plant biomass, seed weight production/plant, 1000 seeds weight, number of seeds/plant, seed germination).

A multivariate statistical analysis (Principal component analysis and Cluster Analysis) was done with the obtained data. High variability within and between accessions was observed in the essay field. Further studies must be carried out for agronomic characterization of the species.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0414

Variabilidade morfológica de populações Ibéricas de *Plantago lanceolata*

Noemia Farinha¹, Orlanda Póvoa², Elsa Lopes³, João Paulo Mendes⁴, Maria Zuzarte⁵

¹ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ²ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ³ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ⁴ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ⁵ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL

Plantago lanceolata é uma espécie perene em forma de roseta, relativamente comum em Portugal e na Península Ibérica em geral, nomeadamente em pastagens naturais.

A planta é usada frequentemente em fitoterapia. Em medicina humana são utilizadas as folhas para tratar a tosse; em medicina veterinária há várias referências ao seu uso como anti-helmíntico. O principal objetivo deste estudo é caracterizar esta espécie com o objetivo final de a vir a utilizar em pastagens medicinais.

O estudo baseou-se em 16 amostras de semente (acessions) colhidas em 2009 e 2010 no Alentejo (Portugal) (n= 7) e em Espanha (n=9). O campo de ensaio foi instalado na primavera de 2011 no INIA-Elvas e era constituído por 3 blocos casualizados, com sistema de rega gota a gota.

Foram observadas 15 plantas de cada accession (5 plantas/repetição) e 12 descritores morfológicos (data de início da floração, diâmetro da planta, vigor invernal, vigor primaveril, altura da planta, comprimento da inflorescência, biomassa vegetativa, peso de sementes/planta, número de sementes/planta, peso de 1000 sementes e germinação).

Foi feita uma análise estatística multivariada (análise de componentes principais -PCA e Análise aglomerativa- cluster analysis) com os descritores observados. Foi observada elevada variabilidade morfológica no campo de ensaios entre acessions e dentro das acessions. O estudo destas taxa deve ser completado com a realização de estudos para a sua caracterização agrónómica.

Morphological variability from Iberian *Plantago lanceolata* accessions

Plantago lanceolata is a rosette-forming perennial herb, relatively common in Portugal and Iberian Peninsula on natural pastures. The plant is frequently used in phytotherapy. In human medicine, the tea from the leaves is used to treat cough with high effectiveness; in veterinary medicine there are several references to the plant use as anthelmintic. The main goal of this study is to characterize the species with the final goal of its utilization on medicinal pastures mixtures.

This study was based on 16 seed samples (accessions) collected during 2009 and 2010 in Portuguese Alentejo (7 samples) and in Spain (9 samples). The field essay was installed in spring 2011 at INIA-Elvas, with drip irrigation system and was constituted by 3 randomized blocks.

From each accession, observations were carried out for 15 plants (5 plants/block) and 12 morphological descriptors (beginning of flowering date, plant diameter, winter vigor, spring vigor, plant height, Inflorescence length, vegetative biomass, seed weight production/plant, 1000 seeds weight, number of seeds/plant and seed germination).

A multivariate statistical analysis (Principal component analysis and Cluster Analysis) was done with the obtained data. High variability within and between accessions was observed in the essay field. Further studies must be carried out for agronomic characterization of the species.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0416

Capacidade germinativa e quebra de dormência de populações portuguesas de coentro (*Coriandrum sativum*)

Elsa Lopes¹, Noemia Farinha², Orlanda Póvoa³

¹ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ²ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL, ³ESAE/IPP; C3I DEP. AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS, EDIFÍCIO DO TREM AUTO, AVENIDA 14 DE JANEIRO, 7350-903 ELVAS, PORTUGAL

O *Coriandrum sativum* L. (coentro) é de uma planta aromática usada frequentemente como condimento. A propagação da espécie é usualmente feita por semente, todavia foram observados problemas na sua capacidade germinativa relacionados com fenómenos de dormência e eventualmente perda de viabilidade.

Foram utilizadas 15 amostras de semente tradicionais (Landraces) colhidas no final da Primavera/Verão de 2011 em diversos locais do Alentejo. Adicionalmente foram identificadas e colhidas 2 amostras de coentros assilvestrados da mesma região. Como testemunhas foram consideradas 2 amostras comerciais, 1 Portuguesa e outra espanhola. As sementes foram limpas e acondicionadas em envelopes de papel e guardadas à temperatura ambiente (ca. de 20 °C), exceptuando os meses de Junho a Setembro em que foram acondicionadas no frigorífico (5 °C).

O 1.º ensaio, considerando as 19 amostras de sementes foi efectuado em Dezembro de 2011, 4 meses após a colheita. O 2.º ensaio foi efectuado em Dezembro de 2012, 16 meses após a colheita com uma sub-amostra de 9 accessions. Em ambos os ensaios, as sementes foram incubadas a 20 °C com fotoperíodo de 12 h e observadas durante 30 dias.

As amostras de semente das populações assilvestradas obtiveram germinação nula pelo que se delinearam ensaios diferenciados com o objectivo de quebrar a dormência destas sementes: pré-refrigeração a 2°C durante 7 dias, aquecimento em estufa a 40°C durante 7 dias, tratamento com ácido giberélico (50 ppm GA3). As sementes de uma amostra assilvestrada foram incubadas às temperaturas de 20 °C e 20/30 °C com fotoperíodo de 8h luz/16 h escuro. Uma vez que não foi conseguida a quebra de dormência com estes métodos, novos ensaios foram realizados com ácido giberélico (500 ppm GA3) e utilizando um tratamento prévio das sementes com antifúngico (solução de hipoclorito de sódio a 5%, durante 10 minutos). A viabilidade dos embriões foi aferida através do teste com tetrazolium.

A capacidade germinativa das sementes evidenciou elevada variabilidade entre accessions nos ensaios efectuados em 2011 e 2012 (valores entre 24 % a 84%). Em média, as sementes perderam 5% de capacidade germinativa com 1 ano adicional de acondicionamento.

Seed germinability and seed dormancy breaking from Portuguese cilantro (*Coriandrum sativum*) Landraces

Coriandrum sativum L. (cilantro) is usually used in Alentejo for food flavouring.

Species propagation is usually done by seed, however problems on seed germinability related to seed dormancy and eventually lack of embryo viability were observed.

Seed material was constituted by 15 seed samples from cilantro landraces were collected in the end of Spring/Summer of 2011 on Alentejo region. Additionally, 2 samples of self propagated (wild) cilantro were collected in the same region. For control, 2 samples of commercial seeds (1 Portuguese, 1 Spanish) were also tested.

After cleaning, seeds were stored in paper envelopes at room temperature (ca. de 20 °C), during summer months (June to September) the seeds were stored in a refrigerator (5 °C).

The 1st seed germination essay, considering 19 seed samples, was done in December 2011 (after 4 months). The 2nd seed germination essay, considering a sub sample of 9 seed samples was done in December 2012 (after 16 months). On both essays, seeds were incubated at 20 °C with a 12 h photoperiod and observed for 30 days.

Seeds from wild cilantro didn't germinate, so several seed dormancy breaking treatments were carried out: refrigeration (2 °C, 7 days), heating (40 °C, 7 days), gibberellic acid (50 ppm GA3). Seeds were incubated at 20 °C and 20/30 °C with 16 h dark/8 h light photoperiod. As the previous treatments were unsuccessful, further seed dormancy breaking treatments were carried out: gibberellic acid (500 ppm GA3) with an antifungal (5% sodium hydrochloride solution, 10 minutes). The embryo viability was accessed with tetrazolium test.

High germinability variability between accessions was observed in both 2011 and 2012 essays (results between 24% and 84%). A decrease of 5% on seed germinability was observed with 1 year additional seed storage time.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0477

Estudio de la variabilidad genética en una muestra de palmeras datileras cultivadas de Elche mediante marcadores SSR

Santiago Garcia Martinez¹, Antonio Guerrero², Aranzazu Alonso³, Adrian Grau⁴, Asuncion Amoros⁵,

¹EPSO, UMH BIOLOGIA APLICADA CRTA DE BENIEL KM 3,2 -03312- ORIHUELA, ALICANTE, ²EPSO, UMH BIOLOGIA APLICADA CRTA DE BENIEL KM 3,2 -03312- ORIHUELA, ALICANTE, ³EPSO, UMH BIOLOGIA APLICADA CRTA DE BENIEL KM 3,2 -03312- ORIHUELA, ALICANTE, ⁴EPSO, UMH BIOLOGIA APLICADA CRTA DE BENIEL KM 3,2 -03312- ORIHUELA, ALICANTE, ⁵EPSO, UMH BIOLOGIA APLICADA CRTA DE BENIEL KM 3,2 -03312- ORIHUELA, ALICANTE, et al.

En el Elche, además de los ejemplares del Palmeral, existe un gran número de palmeras, aisladas o en pequeños grupos, en los bordes de las parcelas o caminos, que son cultivadas para distintos aprovechamientos, como el consumo de los dátiles o la palma blanca. Se han estudiado 20 de estos ejemplares, localizados en 3 huertos alejados del Palmeral, junto con 5 variedades cultivadas (Medjour, Boufagous, Boustamí, Zahidi y Tori), utilizando 10 marcadores microsatélites, descritos por Billotte et al. (2004). Para la visualización de los alelos se realizó la electroforesis en poliacrilamida al 12%, seguida de la tinción con nitrato de plata. Con los 10 marcadores estudiados se consiguió diferenciar todas las palmeras estudiadas. Las dos muestras procedentes de la planta albina no mostraron diferencias. En el dendrograma obtenido con los datos de los marcadores, empleando el método UPGMA, no se apreciaron correspondencias destacables con características morfológicas, agronómicas, caracteres organolépticos, sexo de las plantas u origen conocido, por lo que será necesario aumentar el número de plantas y marcadores evaluados para detectar posibles asociaciones

Evaluation of genetic variability in a sample of date palms grown in Elche (Spain) using SSR markers

In Elche, outside the "Elche Palmeral", there are a high number of palm trees, isolated or in small groups, on the limits of fields or roads, which are grown for different uses, such as for dates consumption or for white palm. We studied 20 palm trees, located in 3 orchards, along with five cultivars (Medjour, Boufagous, Boustamí, Zahidi and Tori), using 10 microsatellite markers described by Billotte et al. (2004). Allele visualization was performed by electrophoresis using 12% polyacrylamide gels, followed by silver nitrate staining. With the 10 studied markers, we were able to distinguish all the studied palms. The two samples from the albino plant showed no specific patterns. Dendrograms were obtained with the marker data using the UPGMA method, but no correlation was observed with morphological, agronomic, organoleptic characteristics, sex or origin of plants, suggesting the need to increase the number of plants and markers evaluated to search for possible associations



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0484

Líneas de tomate "De la Pera" obtenidas en la Universidad Miguel Hernández resistentes a diversas virosis"

Santiago García Martínez¹, Adrián Grau Sánchez², Aranzazu Alonso Sanchís³, Fernando Rubio López⁴, Manuel Valero Roche⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA BIOLÓGIA APLICADA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 ORIHUELA, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 ORIHUELA, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA BIOLÓGIA APLICADA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 ORIHUELA, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA BIOLÓGIA APLICADA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 ORIHUELA, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 ORIHUELA, et al.

El cultivo de variedades tradicionales, cuya calidad organoléptica es tan apreciada en los mercados locales, presenta un serio inconveniente, al ser éstas susceptibles a las virosis establecidas en cada zona. Para superar esta dificultad, en la Escuela Politécnica Superior de Orihuela de la Universidad Miguel Hernández se desarrolla desde 1998 un Programa de Mejora Genética de Variedades Tradicionales de Tomate, fundamentalmente de los tipos "Muchamiel" (de la zona de Alicante, Valencia y Murcia) y "De la Pera" (de cultivo más limitado pero muy popular en la Vega Baja del río Segura), con el objetivo de introducir los genes de resistencia a tres virosis importantes que afectan al cultivo del tomate en el sureste español: el virus del mosaico del tomate (Tomato mosaic virus, ToMV), el virus del rizado amarillo del tomate o de la cuchara (Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV), y el virus del bronceado del tomate (Tomato spotted wilt virus, TSWV). Como resultado de dicho Programa de Mejora, en 2011 se solicitó la inscripción en el Registro de Variedades Comerciales y en el Registro de Variedades Protegidas de la línea de mejora de tomate "De la Pera" UMH 1203, que tiene en homocigosis los genes Tm-2a, Ty-1 and Sw-5, que confieren resistencia a ToMV, TYLCV y TSWV, respectivamente. No se han encontrado diferencias en la producción de esta línea, comparada con la variedad tradicional, al aire libre. Sin embargo, bajo invernadero la disminución es importante. Como alternativa para superar este inconveniente se han obtenido otras líneas con diferentes combinaciones de resistencias, como son la UMH 1415 (con resistencia a ToMV y TSWV) y la UMH 1422 (resistente únicamente a ToMV). La producción obtenida por estas líneas es igual o superior a la de la variedad tradicional, tanto al aire libre como en invernadero. Los trámites para su inscripción en los dos Registros se iniciaron a principios de 2013. Estas tres líneas de mejora son interesantes para tratar de recuperar el cultivo del tomate de tipo "De la Pera", así como para ser usadas en programas de mejora, para facilitar la introgresión de genes de resistencia a virus en otras variedades tradicionales.

Tomato breeding lines within the "De la Pera" type resistant to viruses released by the EPSO-UMH tomato breeding program"

Several tomato landraces are very popular in south-eastern Spain for their organoleptic fruit quality, but these cultivars are highly susceptible to several viruses. A Breeding Program is being carried out since 1998 at Orihuela Polytechnic School (EPSO), Miguel Hernández University (Spain), for the introgression of resistance to ToMV, TSWV, and TYLCV into two main landraces, "Muchamiel" (traditional in the area of Alicante, Valencia and Murcia) and "De la Pera" (very popular in a limited area in southeastern Spain as a result of its organoleptic fruit quality, its cultivation is restricted to a small area in the Segura river region in Alicante). In 2011 we sent the formal request to register UMH 1203, a multiple-virus resistant "De la Pera" tomato breeding line to the Register of commercial varieties and the Register of protected varieties. UMH 1203 is homozygous to Tm-2a, Ty-1 and Sw-5, the resistance genes to ToMV, TYLCV and TSWV, respectively. No significant differences were found in yield between UMH 1203 and the original landrace in open field crops. However, UMH 1203 showed an important yield decrease in greenhouse trials. In order to get over this disadvantage, other breeding lines with different combinations of resistances were obtained: UMH 1415 (resistant to ToMV and TSWV) and UMH 1422 (resistant only to ToMV). In different trials performed in the open air and under greenhouse conditions UMH 1415 and UMH 1422 showed similar or even higher values than the original landrace. We have just initiated the preparation of all the documents needed to apply for these breeding lines in both Registries. These breeding lines are of interest in order to recover the cultivation of "De la Pera" tomatoes, and may also be used in breeding programs to facilitate the introgression of the resistance genes into other tomato landraces



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0491

Expresión cuantitativa de genes relacionados con la ruta biosintética de carotenoides en líneas de mejora de tomate resistente a virosis

Fernando Rubio López¹, Santiago García-Martínez², Arantxa Alonso Sanchís³, Giandomenico Corrado⁴, Rosa Rao⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR ORIHUELA BIOLÓGICA APLICADA-GENÉTICA CRTRA. BENIEL KM 3,2 DESAMPARADOS (ORIHUELA-ALLICANTE), ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR ORIHUELA, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR ORIHUELA, ⁴UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II. FACOLTÀ DI AGRARIA, PORTICI (NÁPOLES, ITALIA), ⁵UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II. FACOLTÀ DI AGRARIA, PORTICI (NÁPOLES, ITALIA), et al.

Para evaluar los posibles efectos de la introducción de los genes de resistencia a las virosis ToMV (Tm-2a), TYLCV (Ty-1) y TSWV (Sw-5) en una variedad tradicional del tomate 'De la pera' se comparó una línea con los tres genes de resistencia en homocigosis con una línea homocigota sensible. Para comprobar que el genotipo fuera el deseado se usaron marcadores CAPS. Se cultivaron en un invernadero de malla durante el ciclo de primavera del 2012 y se recogieron en un estado de maduración completamente rojo. Para las dos líneas de tomate, se enviaron tres réplicas biológicas liofilizadas a la 'Università degli Studi di Napoli Federico II' (Nápoles, Italia), donde se estudió la expresión génica de cuatro genes relacionados con la ruta biosintética de los carotenoides (Stigliani et al., 2011). Esta ruta fue seleccionada ya que las líneas de mejora mostraban algunas diferencias de coloración respecto a la variedad tradicional 'De la pera' usada de referencia. Los genes seleccionados fueron Phytoene synthase 1 (Psy-1, número de accesión: EF534739.1), Phytoene synthase 2 (Psy-2, número de accesión: EF534738.1), Carotenoid isomerase (CRTISO, número de accesión: AF416727.1) y β -carotene hydroxylase 1 (CrtR-b1, número de accesión: Y14809.1). Los perfiles de expresión de los cuatro genes seleccionados fueron analizados usando PCR cuantitativa en tiempo real. Los resultados mostraron que los genes seleccionados presentaban infra-expresiones en la línea de mejora respecto a la variedad tradicional. Los datos obtenidos sugieren que la introducción de los genes Tm-2a, Ty-1 y Sw-5 tiene un efecto desfavorable en la expresión de estos genes relacionados con la biosíntesis de carotenoides en la variedad tradicional del tomate 'De la pera'. Sin embargo, un estudio más extenso es necesario para comprender mejor el efecto de la introgresión de genes de resistencia en la ruta de biosíntesis de carotenoides.

Quantitative expression of some genes in the carotenoid biosynthetic pathway in virus-resistant tomato breeding line

In order to evaluate the effects of the introgressions of genes for resistance to ToMV, TSWV and TYLCV viruses (genes Tm-2a, Sw-5 and Ty-1), two tomato breeding lines ('De la pera' variety) corresponding with the homozygote resistance and susceptible for the resistance genes, were grown and fruits harvested at ripen stage during spring 2012. CAPS markers linked to the resistance genes were used to confirm the genotypes of the lines. For each line, three replicates of lyophilized tomato were sent to Università degli Studi di Napoli Federico II, where we studied the expression of four genes involved in the carotenoid biosynthetic pathway (Stigliani et al., 2011). This pathway was selected because the breeding lines evidenced some interesting differences in comparison with the original variety. The selected genes were: Phytoene synthase 1 (Psy-1, accession number: EF534739.1), Phytoene synthase 2 (Psy-2, accession number: EF534738.1), Carotenoid isomerase (CRTISO, accession number: AF416727.1) and β -carotene hydroxylase 1 (CrtR-b1, accession number: Y14809.1). The expression profiles of these genes were analyzed using quantitative real-time PCR. The results showed that all the tested genes were deregulated in the breeding line in respect to control, suggesting that the introgression of Tm-2a, Sw-5 and Ty-1 genes in the genetic background of the variety 'De la pera' affected their expression. Further research is needed to better understand the role of the introgressed regions on carotenoid accumulation.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0504

Nuevas líneas de mejora de tomate Muchamiel resistentes a virus del programa de mejora genética de la EPSO-UMH

Santiago García Martínez¹, Adrián Grau Sánchez², Aranzazu Alonso Sanchís³, Fernando Rubio López⁴, Manuel Valero Roche⁵,

¹UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA BIOLÓGIA APLICADA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 DESAMPARADOS, ²UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 DESAMPARADOS, ³UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA BIOLÓGIA APLICADA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 DESAMPARADOS, ⁴UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA BIOLÓGIA APLICADA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 DESAMPARADOS, ⁵UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA PRODUCCIÓN VEGETAL Y MICROBIOLOGÍA CARRETERA DE BENIEL KM 3,2. 03312 DESAMPARADOS, et al.

El tipo varietal "Muchamiel" está formado por un conjunto de variedades tradicionales de tomate que tienen el fruto grande, aplastado, más o menos rizado, que se cultivan fundamentalmente en Alicante, Valencia y Murcia. Su principal uso es el consumo en fresco, y tienen unas excepcionales características organolépticas. Sin embargo, son sensibles a todas las virosis que afectan al tomate, lo que hace prácticamente imposible su cultivo. En 1998 empezó en la Escuela Politécnica Superior de Orihuela de la Universidad Miguel Hernández un programa de mejora para la introducción de genes de resistencia a las tres virosis más importantes que afectan al cultivo del tomate en el sureste español: ToMV, TSWV y TYLCV. El método elegido fue una introgresión asistida por marcadores moleculares. A finales de 2011 se envió al Registro de Variedades Comerciales y al Registro de Variedades Protegidas la línea de mejora UMH 1200, homocigota para los tres genes de resistencia genes Sw-5, Tm-2a y Ty-1. Los frutos de esta línea de mejora son similares a los de la variedad tradicional. No se encontraron diferencias significativas para la producción en invernadero. Sin embargo, en el ensayo realizado al aire libre, la línea de mejora sufrió un acusado descenso de producción, respecto a la variedad tradicional. Este resultado, junto con otros obtenidos anteriormente, indica que la introducción de genes de resistencia afecta negativamente a importantes características del tomate para consumo en fresco. Para superar este inconveniente se han obtenido otras líneas sin los tres genes de resistencia. La línea UMH 1127 es resistente a ToMV y TSWV, mientras que las UMH 916 y UMH 972 sólo son resistentes a ToMV, y que se enviaron a los dos registros a principios de 2013. Ninguna de las tres tiene resistencia a TYLCV, ya que en ensayos previos se ha observado que su introducción tiene un gran efecto negativo en distintos caracteres agronómicos. Al aire libre la producción obtenida por las líneas de mejora fue igual o superior a la de la variedad tradicional, mientras que bajo malla, la producción de las líneas UMH 1127 y UMH 972 fue inferior, aunque el descenso de producción sufrido fue menor que el de la línea los tres genes de resistencia. Las cuatro líneas de mejora presentadas son interesantes para recuperar el cultivo del tomate "Muchamiel", tanto al aire libre como bajo invernadero

Tomato breeding lines within the "Muchamiel" type resistant to viruses released by the EPSO-UMH tomato breeding program"

The "Muchamiel" cultivar type consists of a set of traditional tomato cultivars with large fruit, flattened, more or less ribbed, grown mainly in Alicante, Valencia and Murcia. Its main use is for fresh consumption, and have exceptional organoleptic characteristics. However, they are susceptible to all viruses affecting tomato, making their cultivation non-viable. In 1998, a breeding program for the introduction of genes for resistance to three major viral diseases affecting tomato crops in the southeastern Spanish (ToMV, TSWV and TYLCV) started at the Orihuela Polytechnic School of the Miguel Hernandez University. The method chosen was a marker-assisted introgression. In 2011, the breeding line UMH 1200, homozygous for the resistance genes Sw-5, Tm-2a and Ty-1, was sent to the Commercial Varieties and Protected Cultivars Register. The fruits of this breeding line are similar to those of the traditional cultivar. No significant differences were found for production in the greenhouse. However, in the open field the breeding line production strongly decreases, compared to the traditional variety. This result, with other previously obtained, indicate that the introduction of resistance genes affects adversely important characteristics for fresh market tomato. To overcome this problem, other lines with different combinations of resistance genes have been obtained. UMH line 1127 is resistant to ToMV and TSWV, while UMH 916 and 972 are resistant only to ToMV. These lines were sent to the two Registers in early 2013. None of the three lines has resistance to TYLCV, because previous tests have shown that this resistance introduction had the major negative effect in agronomic traits. Breeding lines obtained the same or higher production than traditional cultivar in open field, whereas in cover-mesh, UMH 1127 and UMH 972 production was lower, though the yield decline obtained was lower than for the line with the three resistance genes. The four breeding lines are interesting to recover the "Muchamiel" tomato crop, both in the open field and under greenhouse



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0620

Variabilidad en compuestos fenólicos del residuo hidrodestilado de *Thymus mastichina*

M. Carmen Asensio-S.-Manzanera¹, Inés Méndez², Yolanda Santiago³, Hugo N. Martín⁴, Baudilio Herrero⁵

¹INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN UNIDAD DE CULTIVOS LEÑOSOS Y HORTICOLAS CTRA. DE BURGOS KM 119 47071 VALLADOLID, ²INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN, ³INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN,

⁴INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN, ⁵UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, ETSIA AVDA. DE MADRID, 57, 34004 PALENCIA

Gran parte de los antioxidantes que actualmente utiliza la industria son de origen sintético y su uso es actualmente controvertido, por lo que se buscan compuestos de origen natural que los sustituyan. En relación con esto, se ha estudiado la actividad antioxidante de extractos de especies de la familia Lamiaceae, incluido *Thymus mastichina*, sin embargo hay poca información disponible acerca de la composición fenólica de los extractos de dicha especie. El aceite esencial de *T. mastichina* es utilizado en la industria cosmética y perfumera, sin embargo el residuo hidrodestilado puede revalorizarse como fuente de compuestos antioxidantes. En el año 2008 se recogió material vegetal de 46 poblaciones silvestres de mejorana a lo largo de las 9 provincias de Castilla y León. El material vegetal se hidrodestiló en Clevenger y el residuo hidrodestilado fue secado y molido. Los compuestos fenólicos fueron extraídos con metanol en un Soxhlet, seguido de un rotavapor. Los contenidos de los extractos en flavonoides y ácidos fenólicos fueron determinados mediante un HPLC (High Performance Liquid Chromatograph) con detector DAD (Diodo Array Detector). La identificación de los compuestos se realizó comparando con patrones. Para estudiar la variabilidad entre las muestras analizadas así como la influencia de los diferentes compuestos en dicha variabilidad, se llevó a cabo un análisis cluster y un análisis de componentes principales. La suma total de los compuestos fenólicos detectados se encontró en un rango de 272 (TM-10, Villamayor, Salamanca) y 1298 (TM-45, Salinas de Pisuerga, Palencia) mg/g de extracto seco. De los 18 compuestos evaluados, se detectaron 14, 5 de ellos en cantidades significativas: apigenina, kamferol, luteolina y ácido 3-metoxisalicílico y ácido rosmarínico. Como ya ha sido reportado, el compuesto fenólico detectado con mayor contenido fue el ácido rosmarínico (cuyo rango fue de 89-985 mg/g de extracto seco), seguido del ácido 3-metoxisalicílico (49-214 mg/g de extracto seco). Del análisis de componentes principales se deduce que kamferol, apigenina y luteolina aportaron más variabilidad al conjunto de las muestras analizadas que los compuestos más abundantes, ácido rosmarínico y ácido 3-metoxisalicílico. El análisis cluster muestra tres grupos de muestras. El grupo 1 se caracteriza por un bajo contenido en compuestos fenólicos y está formado por 16 poblaciones. El grupo 2, el más numeroso ya que agrupa 23 poblaciones, destaca por la alta cantidad de ácido rosmarínico y ácido 3-metoxisalicílico. Finalmente, 7 poblaciones formaron el grupo 3, caracterizado por altos contenidos en apigenina, kamferol y luteolina.

Phenolic compounds variability in hydrodistilled residue of *Thymus mastichina*

Most of antioxidants used by industry are synthetic and their use is controversial, so it might be highly desirable to find out natural compounds with antioxidant activity. Owing to this, the antioxidant activity of extracts from several Lamiaceae species have been evaluated, including Thymus mastichina, but less information is available about the phenolic composition of extracts from this species. As essential oil of T. mastichina is used by perfume and cosmetic industry, the hydrodistilled residue could be revalued as source of antioxidant compounds. In 2008, samples of plant material from 46 wild populations of Spanish marjoram have been collected around the nine provinces of Castilla y León. After extracted the essential oil by hydrodistillation in Clevenger, the waste was dried and ground. Phenol compounds were extracted with methanol in a Soxhlet apparatus and rotary evaporator. The contents of dry extracts in flavonoids and organic acids were determined by a High Performance Liquid Chromatograph (HPLC) with a Diode Array Detector (DAD). Compounds identification was done by comparing with pure standards. To study the variability among the samples analyzed and the compounds that influence in that variability, a cluster and principal component analysis have been calculated. The total content of evaluated phenol compounds ranged from 272 (TM-10, Villamayor, Salamanca) to 1298 (TM-45, Salinas de Pisuerga, Palencia) mg/g of dry extract. Of the 18 evaluated compounds, 14 were detected, 5 in significant amounts: apigenin, kampherol, luteolin, and 3-metixisalicilic and rosmarinic acids. As it has been reported before, the main phenol component detected was rosmarinic acid (ranging between 89 and 985 mg/g of dry extract), followed by 3-metoxisalicilic acid (49-214 mg/g of dry extract). The principal component analysis reported that kampherol, apigenin and luteolin provide more variability to the set of samples evaluated, than the most abundant compounds, 3-metoxisalicilic and rosmarinic acids. The cluster analysis showed that samples could be distributed in three groups. Group 1 was characterized by a low content of total phenols and grouped 16 populations. Group 2, the largest one formed by 23 populations, was highlighted by the large amount of 3-metoxisalicilic and rosmarinic acids. Finally, the 7 populations grouped in group 3 showed high content in apigenin, kampherol and luteolin.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C045

Evolution of phenols and antioxidant capacity during maturation of red fruits (raspberry, blackcurrant and blueberry) from biological production

Susana Soutinho¹, Fernando J. Gonçalves², Raquel P.f. Guiné³, António M. Jordão⁴

¹CI&DETS -INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ²CI&DETS -INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ³CI&DETS -INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, ⁴CI&DETS -INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Evolution of phenols and antioxidant capacity during maturation of red fruits (raspberry, blackcurrant and blueberry) from biological production

Organic farming or biological production mode differs from other production methods for its balanced and constructive action in agricultural systems. Currently there has been increasing interest in organically produced food. In parallel, has increased the demand for fruits, given their high content of biologically active phytochemical compounds, capable of delaying the onset of diseases, contributing to the health and welfare of humans.

In this work were studied three red fruits, raspberry, blackcurrant and blueberry, produced in organic mode, aiming at knowing the evolution of the content of phenolic compounds and the antioxidant capacity of these red fruits throughout maturation.

Samples of the fruits were harvested at six dates covering different stages, from the beginning to the end of maturation.

The extraction of phenolic compounds from red fruits, at each point, was carried out successively three times with methanol and then three times with acetone solutions. The total phenolic content, total tannins, total anthocyanins and antioxidant capacity were determined. The results showed that the total phenolic compounds in all fruits decreased along maturation, either in the methanol or acetone extracts, although in methanol extracts the levels of phenolic compounds were always higher as compared to the acetone extracts. The blueberry showed higher levels of total phenolics in both extracts.

The amounts of total tannins and anthocyanins quantified in blueberries and in blackcurrants increased throughout maturation. On the contrary, raspberries had lower levels of these compounds at the end of ripening, compared with the beginning of maturation. At the end of maturation, higher levels of total tannins and anthocyanins were observed in blueberries.

Throughout maturation it was observed for the three fruits a decrease in the relative percentage of monomeric forms of anthocyanins.

At the end of maturation, all fruits studied had similar values of antioxidant capacity as determined by DPPH method. For the ABTS method, blueberries showed higher values of antioxidant activity.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0106

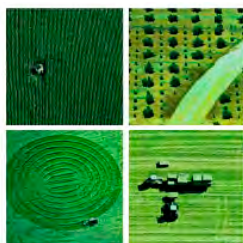
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ORGANIC TOMATO CULTIVATED WITH DIFFERENT NITROGEN CONTENTS

Kamila De Oliveira Do Nascimento Kamila Nascimento¹, Marcus Vinícius Da Silva Ferreira Marcus Ferreira², Marcos Filgueiras Jorge Marcos Filgueiras³, Geovana Pereira Guimarães Geovana Guimarães⁴, José Lucena Barbosa Júnior José Lucena⁵,

¹UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ²UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ³MASTERS IN ORGANIC AGRICULTURE - UFRRJ DTA KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ⁴AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING, SCIENTIFIC INITIATION PROGRAM - SIP IT KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ⁵UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, et al.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ORGANIC TOMATO CULTIVATED WITH DIFFERENT NITROGEN CONTENTS

*Tomato is an important vegetable crop not only for its economic value but also for its nutritional value. It has an antioxidant compounds, like vitamin C and carotenoids and it is cultivated in all countries either in fields or protected culture. Brazil occupies the 9th position, with a production of 4.114.310 tons./year. Tomato production under organic cultivation is considered a good investment opportunity for the producer, however, there are few options genotypes developed for this system. The objective of this study was to evaluate the antioxidant capacity of organic tomato grown with different nitrogen contents. Samples of tomato (*Solanum lycopersicon*) were grown with organic wastewater Cattle (ARB) at an Integrated System of Research in Agroecological Production (ISRAP), Rio de Janeiro. The ARB was prepared and applied by mixing 70% of well water and 30% fresh manure. Samples of tomato were subjected to treatments with ARB, with the following nitrogen content (N%): 0, 50, 100, 200, 300 and 400% nitrogen, resulting in treatments: T01, T02, T03, T04, T05 and T06, respectively. The content of total phenolic compounds was performed using Folin-Ciocalteu method, the antioxidant activity was determined by the methods of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP). All analyzes were performed in triplicate and the results analyzed by Tukey test ($p \leq 0,05$). The sample with 300% nitrogen (T05) showed the highest values of antioxidant activity by DPPH method ($7.77 \pm 0.01 \mu\text{M}$ Trolox Eq/g sample in w.b.) and 45.43 % of kidnapping free radical (%KFR) in comparison with the sample with 400% nitrogen (T6) ($7.65 \pm 0.00 \mu\text{M}$ Trolox Eq /g sample in w.b), with 43.90% (%KFR). However, samples without treatment (T01) showed the best results of antioxidant activity by FRAP method ($966.66 \pm 0.00 \text{mg/mL}$ solution of Eq 1000 μM ferrous sulfate), then the sample T06 ($872.41 \pm 0.07 \text{mg/mL}$ solution of Eq 1000 μM ferrous sulfate). The sample T05, showed the lowest levels of antioxidant activity by the method of FRAP ($822.99 \pm 0.00 \text{mg/ml}$ solution) Eq 1000 μM ferrous sulfate). Conclude that samples with 300% and 400% nitrogen (T05 and T06) showed the lowest values for antioxidant activity (DPPH) and total phenolic compounds, however, the untreated sample showed the best results antioxidant activity by FRAP method. The cherry tomatoes showed a significant antioxidant activity, so their consumption may contribute to the benefit of human health.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0107

PHENOLIC COMPOUNDS, ANTIOXIDANT CAPACITY AND PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ORGANIC YAM STARCH CV. CHINESE (*Colocasia esculenta*)

Kamila De Oliveira Do Nascimento Kamila Nascimento¹, Isabela Pereira Reis Isabela Reis², Marcus Vinícius Da Silva Ferreira Marcus Ferreira³, Elga Batista Elga Batista⁴, José Lucena Barbosa Júnior José Lucena⁵,
¹UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ²UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ³UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ⁴UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, ⁵UFRRJ DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY KM7, BR465, UFRRJ, CÓDIGO POSTAL:23890-000, SEROPÉDICA, RJ-BRAZIL, et al.

PHENOLIC COMPOUNDS, ANTIOXIDANT CAPACITY AND PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ORGANIC YAM STARCH CV. CHINESE (*Colocasia esculenta*)

Brazil is a great producer of yam (15th world position), with an output of 232.100 tons./year. The yam is a specie adapted to tropical weather, with little subject to attack by pests and diseases. Its tubers have high nutritional value, with pronounced levels of carbohydrates and minerals. Therefore, the objective of this study was to evaluate the phenolic content, antioxidant capacity and physical chemical characteristics of organic yam cv. Chinese starch. The raw material was adapted to organic production system was obtained at an Integrated Agroecological Production System at Seropédica, Rio de Janeiro. Plants were harvested from February to April 2012. The analyses were performed at the Instrumental Analysis Laboratory, Department of Food Technology of UFRRJ, Rio de Janeiro, Brazil. The content of total phenolic compounds was performed using the Folin-Ciocalteu method, the antioxidant activity was determined by the methods of 2,2-difinil-1-picrilidrazil (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP). In addition to these analyzes, physical chemical characters were determined. We observed that the organic yam starch presented a percentage of 6.54% moisture, 4.30% ash, 0.29% fat, 0.93% protein, 2.47% fiber, 72.70% starch, 7.34% of non-reducing sugars, reducing sugars 5.43%, pH 6.65 and 2.11mgNaOH/100gde acidity. Observed the yam starch presented 69mg/100g gallic acid, 5.44µM Eq. Trolox/g by DPPH method, 15.07% of KFR (Kidnapping of Free Radical) and Eq. 1367.05 to 1000µM Sulfate ferrous antioxidant activity by FRAP method. It was conclude the cv Chinese yam starch present good nutritional characteristics, and a good income. The starches analyzed may be used as a viable source of starch for the food industry and consumers as well as being an antioxidant considered important.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0274

Efecto del manejo ecológico y convencional sobre la producción y calidad en el tomate de industria.

Inmaculada Lahoz García¹, José Angel González², Salvador Roselló³, Jaime Cebolla⁴, Carlos Campillo⁵,
¹INSTITUTO NAVARRO DE TECNOLOGÍAS E INFRAESTRUCTURAS AGROALIMENTARIAS (INTIA) , ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-
VALDESEQUERA (EXTREMADURA) , ³UNIVERSITAT JAUME I DE CASTELLÓN , ⁴INSTITUTO DE CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA
AGRODIVERSIDAD VALENCIANA , ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA (EXTREMADURA) , et al.

La demanda de productos respetuosos con el medio ambiente y libres de residuos químicos, en países europeos como Alemania, Holanda, Francia e Inglaterra donde los consumidores están dispuestos a pagar más por productos ecológicos con reputación de ser más sanos y sabrosos, ha propiciado el crecimiento de la superficie bajo la normativa de producción de agricultura ecológica. No obstante, para que se confirmen estas expectativas es necesario constatar si realmente los alimentos ecológicos tienen mayor calidad que los producidos por métodos agrícolas convencionales. El objetivo de este trabajo es analizar la influencia del sistema de cultivo, ecológico frente a convencional, en la producción y en los principales componentes responsables de la calidad del tomate destinado a un proceso de transformación industrial en dos de las zonas de producción de tomate de industria más importantes en España, Extremadura y Navarra. Para desarrollar los objetivos de este estudio, se realizó un ensayo de 8 variedades de tomate de industria, con 3 repeticiones y 2 sistemas de cultivo (ecológico y convencional), en las localidades de Cadreita (Navarra) y Badajoz (Extremadura).

Se observa que en las dos localidades, las mayores producciones se obtuvieron en el sistema convencional con producciones en todas las variedades por encima de la media de producción de la zona; sin embargo en el caso de las variedades en ecológico, sólo algunas variedades consiguieron superar la línea de producción media. Las diferencias de producción entre los dos sistemas de cultivo fueron mucho más acusadas en Extremadura que en Navarra, casi el doble de producción en el sistema convencional respecto al cultivo ecológico. En Extremadura, las variedades que más producción obtuvieron en cultivo convencional fueron H-7204 y H-9036, muy por encima de la producción obtenida por la variedad control más utilizada por los agricultores de la zona, H-9661. En el caso de ecológico las variedades más productivas no coinciden con lo obtenido en convencional siendo las más productivas H-7204 y H-9997. En Navarra, H-9036 ha sido la variedad más productiva en los dos manejos, ecológico y convencional, seguida por ISI-24424 y H-9997 en sistema convencional y por H-7204, CXD-277 y H-9997 en ecológico.

Con respecto a los parámetros de calidad, se observa como las variedades tuvieron una mayor acidez y un menor contenido en grado brix en el sistema convencional respecto al ecológico. Este dato puede estar relacionado con la diferencia de producción y contenido de agua en fruto entre los dos sistemas.

The effect of organic and conventional methods on yield and quality in processing tomatoes

The demand for environmentally-friendly, chemical-free products in European countries such as Germany, Holland, France and England, where consumers are willing to pay more for organic products, which have a reputation for being healthier and tastier, has prompted an increase in the number of hectares cultivated in accordance with the rules of organic agricultural production. Nevertheless, in order for these expectations to be met, it is first necessary to verify whether or not organic products are in fact of a higher quality than those produced using conventional agricultural methods.

The aim of this study was to analyse the influence of organic cultivation methods in comparison with conventional ones on the yield and main components responsible for quality in tomatoes grown for the processing industry in two of the most important processing tomato producing areas of Spain, Extremadura and Navarra. To this end, a test was carried out using 8 varieties of processing tomato, with 3 repetitions and 2 cultivation systems (organic and conventional) in the towns of Cadreita (Navarra) and Badajoz (Extremadura).

In both locations, the highest yields were obtained using the conventional system, with results for all varieties being above the mean for the areas in question. However, in the case of the organic growing system, only in some varieties did the yields obtained exceed the mean. Differences in yield between the two growing systems were much greater in Extremadura than in Navarra, with the conventional system resulting in yields almost twice as high as those obtained using organic methods. In Extremadura, the varieties with the highest yields in the conventional system were H-7204 and H-9036, both of which obtained much better results than those obtained by the control variety most commonly used by farmers in the H-9661 area. As regards the organic system, the varieties with the highest yields were different from the best performing ones in the conventional system, with H-7204 and H-9997 obtaining the best results. In Navarra, H-9036 gave the highest yields in both systems (organic and conventional), followed by ISI-24424 and H-9997 in the conventional system and H-7204, CXD-277 and H-9997 in the organic system.

In relation to quality parameters, the varieties had a higher level of acidity and a lower content of degrees brix in the conventional system than in the organic one. This result may be related to the differences in yield and water content in the fruit observed between the two systems.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0279

ANTIOXIDANT CAPACITY IN ORGANIC BEAN COWPEA (*Vigna unguiculata*) cv. MAUÁ IN NATURA

ANTIOXIDANT CAPACITY IN ORGANIC BEAN COWPEA (*Vigna unguiculata*) cv. MAUÁ IN NATURA

Beans, food widely consumed in Brazil, are raw material of high nutritional quality, rich in protein, fiber, iron and polyphenols, which are substances endowed with antioxidant activity. The aim of this study was to evaluate the antioxidant capacity of bean cv. Cowpea obtained by organic production system. Samples in natura were obtained from an Integrated System of Research in Agroecological Production (ISRAP), located at Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil. For obtaining of the alcoholic extract of bean was weighed 20g of the sample, soon after the sample it was diluted in ethyl alcohol 95% P.A., increasing in volume in volumetric balloon of 50mL. It was left under magnetic agitation by one hour, at room temperature, soon after the extract was filtered to vacuum using a funnel sintered n°3. The whole procedure was accomplished in the dark. The determination of the total antioxidant activity of the sample was made by the capture of an organic radical, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), that it evaluates the ability that a substance has to radical scavenging, starting from the alcoholic extract of the sample. Solutions patterns formed with a reference antioxidant, trolox (6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid) they were also analyzed aiming at the construction of the curve of the calibration. The activities about radical scavenging were calculated considering the percentage of scavenging, and also considering the values of absorbance of the white assay and of the own sample, respectively, at the end of the reaction (60 minutes). The value of the antioxidant activity at the obtained extract of the pulp was expressed in μM trolox for 100g of sample from the regression coefficient, with calculations starting from the calibration curve, done being the reading accomplish through a spectrophotometer, model New Model 2000 UV, at 517nm. We found as results a percentile of radical scavenging equal to 79.40% and the antioxidant capacity was 21.28 μM trolox/100g of sample. Considering the expressive obtained results, it is ended that the bean cowpea cv. mauá is a viable source can be considered with antioxidant action.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0514

Agricultura sostenible en la aritmética del carbono

Emilio Jesús González Sánchez¹, Jesús A. Gil Ribes², Rafaela Ordóñez Fernández³, Juan Agüera Vega⁴,
Francisco Márquez García⁵,

¹ASOCIACION ESPAÑOLA AGRICULTURA DE CONSERVACION SUELOS VIVOS DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA ED. LEONARDO DA VINCI. CAMPUS DE RABANALES NACIONAL IV KM 396 14071 - CORDOBA - ESPAÑA, ²DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA, ³ÁREA DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA Y RECURSOS NATURALES. IFAPA ALAMEDA DEL OBISPO. CORDOBA, ⁴DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA, ⁵DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA, et al.

El presente trabajo se basa en las experiencias en el marco del proyecto LIFE+ Agricarbon (2010-2013), que se ejecuta con el fin de favorecer la progresiva implantación de técnicas agrarias sostenibles (agricultura de conservación, AC, y precisión, AP), que contribuyan a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la adaptación del sistema agrario a los nuevos condicionantes climáticos que se den con el calentamiento global.

En términos de captura de CO₂ de la atmósfera, el uso conjunto de AC y AP, alcanza en algunos casos incrementos de hasta un 35% más respecto a los sistemas de manejo convencionales. Los resultados obtenidos en las medidas puntuales de emisión de CO₂ a la atmósfera, nos permiten indicar que la alteración del suelo que implica el sistema de manejo convencional favorece las emisiones de gases a la atmósfera y que las emisiones de CO₂ estuvieron sometidas a importantes fluctuaciones estacionales, al igual que la biomasa microbiana. Así pues, se constata que en los sistemas de AC y AP se reducen las emisiones desde el suelo entre el 56% y 218% en los momentos de máxima diferencia, resultados superiores a los obtenidos en la campaña precedente cuyos valores oscilaron entre un 37,5% y un 100% a favor de la AC y AP.

De igual forma, los resultados alcanzados hasta la fecha, demuestran la capacidad de la AC y AP para reducir las emisiones por la vía del ahorro energético. Así, las cultivos en los que se combinaban las técnicas sostenibles, han dado como resultado respecto a los cultivos implantados bajo prácticas basadas en el laboreo, reducciones de consumo energético del orden de un 13,8% en el trigo, 21,6% en el girasol y 24,4% en la leguminosa. Estas disminuciones se traducen en una menor emisión de CO₂, correspondiente a 199,1 kg ha⁻¹ para trigo, 63,6 kg ha⁻¹ para girasol y 107,1 kg ha⁻¹ para la leguminosa.

En términos de producción, las campañas han sido muy erráticas, dado que se ha pasado de una de las más lluviosas, a la más seca desde que se registran datos pluviométricos de forma sistemática. Los resultados de producción en la rotación trigo-girasol-leguminosa, indican que no existen grandes diferencias entre los dos sistemas de producción.

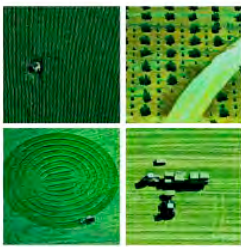
Sustainable agriculture in carbon arithmetics

This paper is based on experiences in the framework of the LIFE + Agricarbon project (2010-2013), which is implemented in three farms in Andalusia in a total area of 90 hectares, with a view to encouraging the progressive implementation of sustainable agricultural techniques (conservation agriculture, CA, and precision agriculture, PA), which contribute to the mitigation of emissions of greenhouse gases and adaptation of agriculture to new climate conditions that are given to global warming.

In terms of capturing CO₂ from the atmosphere, the joint use of CA and PA, reached in some cases increases up to 35% compared to conventional management systems. The results obtained in specific measures of CO₂ emissions into the atmosphere, suggest that soil disturbance involving conventional management system favours gas emissions into the air and those CO₂ emissions were subject to significant seasonal fluctuations, like the microbial biomass. Thus, it appears that in the CA and PA systems reduces emissions from the soil between 56% and 218% at times of maximum difference, superior results to those obtained in the preceding year, with values ranging between 37, 5% and 100% in favour of the CA and PA.

Similarly, the results achieved to date, demonstrating the ability of the CA and PA to reduce emissions by way of energy saving. Thus, in cultures that combined CA and PA, have resulted in over crops based practices implemented under tillage, cuts in energy consumption by 13.8% in wheat, 21.6% in sunflower and 24.4% in the legume. These reductions translate into lower CO₂ emissions, corresponding to 199.1 kg ha⁻¹ for wheat, 63.6 kg ha⁻¹ for sunflower and 107.1 kg ha⁻¹ for the legume.

In terms of production, the seasons have been very erratic, as it has gone from one of the wettest, the driest since records. Production results in the rotation wheat-sunflower-legume, indicate that there are no major differences between the two production systems.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0520

TOPPS PROWADIS: Acciones para la reducción de la contaminación de aguas por fuentes difusas. Escorrentía

Emilio Jesús González Sánchez¹, Julio Román Vázquez², Gregorio L. Blanco Roldán³, Jesús A. Gil Ribes⁴

¹DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA GI AGR 126. MECANIZACIÓN Y TECNOLOGÍA RURAL ,

²DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA GI AGR 126. MECANIZACIÓN Y TECNOLOGÍA RURAL ,

³DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA GI AGR 126. MECANIZACIÓN Y TECNOLOGÍA RURAL ,

⁴DEPARTAMENTO INGENIERIA RURAL, ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CORDOBA GI AGR 126. MECANIZACIÓN Y TECNOLOGÍA RURAL

TOPPS PROWADIS (PROtection WATER from DIfuse Sources) se presenta como una herramienta eficiente para la reducción de la contaminación de las aguas superficiales producida por fuentes difusas, escorrentía y deriva, por acción de los productos fitosanitarios. Los siete grupos participantes, han desarrollado un manual de buenas prácticas de manejo para reducir la escorrentía, que pretende proporcionar a técnicos y agricultores los conocimientos necesarios para minimizar el riesgo de contaminación. Está dividido en seis categorías: Manejo del suelo, Prácticas de Cultivo, Bandas de Seguridad, Uso correcto de productos fitosanitarios y Optimización del Riego.

En una primera fase, se presentará el proyecto, en colaboración con la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA), a CC.AA, cooperativas y asociaciones de agricultores, con el fin de crear una red de formación acorde a las necesidades de las administraciones y organizaciones.

En una segunda fase se realizarán acciones formativas, teórico prácticas, con el objetivo de capacitar a los asesores agrarios a desarrollar las prácticas más adecuadas en función de las necesidades de cada zona para reducir los riesgos de contaminación por escorrentía. Para ello se organizarán cursos de formación teórica de 1 o 2 días de duración, en los que se desarrollarán los aspectos técnicos de las medidas propuestas, con una parte práctica consistente en el entrenamiento de los asesores para el diagnóstico de las explotaciones. Se realizarán jornadas de campo en una cuenca piloto de dos arroyos asociada al proyecto y situada en el término municipal de Córdoba. Estas jornadas de campo tienen como objetivo proporcionar a los asesores agrarios las técnicas necesarias para un correcto diagnóstico y evaluación de los riesgos, en función de los distintos factores que influyen en los procesos de formación de escorrentía: edafología, climatología, morfología del terreno, entre otros. Una vez desarrollado el diagnóstico, y a través de las medidas expuestas en el manual de buenas prácticas se deben desarrollar las acciones necesarias para mitigar la contaminación producida por fuentes difusas.

Todo el proceso de formación irá acompañado de diverso material didáctico, para una mejor asimilación de los conceptos que se exponen. Este material está siendo elaborado por los diferentes grupos de trabajo en los idiomas oficiales de la UE, y estará disponible en la página oficial del proyecto (www.topps-life.org).

TOPPS PROWADIS: Actions to reduce water pollution from diffuse sources. Runoff

TOPPS PROWADIS project (PROtection WATER from DIfuse Sources) is presented as an efficient tool to reduce water contamination caused by plant protection products (PPP) by diffuse sources, runoff and drift. A Best Management Practices (BMP) guide to reduce runoff has been developed by the seven Europeans groups involved in the project, aiming to provide advisors the knowledge needed to minimize the risk of contamination by runoff. The manual is divided into six categories: Soil Management, Crops Practices, Buffer Zones, Correct use of PPP and irrigation.

The diffusion of the measures will be developed in two different phases. First, the project will be presented, in collaboration with AEPLA, to regional governments, cooperatives and farmers' associations, with the aim of creating a network of training according to the needs of these organizations and administrations.

In a second phase training activities will be carried out, theoretical and practical, in order to train advisors to develop best practices based on the needs of each area to reduce runoff pollution risks. This training will be organized in 1- 2 day training courses, where will be developed the technical aspects of the proposed measures, with some practice of training advisers for the diagnosis of farms. Field days will be conducted in a pilot basin of two streams associated with the project and located in the municipality of Cordoba. These courses have the intention to provide advisors the techniques to make a correct diagnosis and risk assessment, according the factors that influence in the erosion process: soils, climate, and terrain morphology, between others. Once developed the diagnosis, and through the measures outlined in the manual of good practices should develop the necessary actions to mitigate pollution from diffuse sources.

All the training process will be accompanied by different materials, for better assimilation of the concepts being presented. This material is being prepared by the different working groups in the official languages of the EU, and will be available on the official website of the project (www.topps-life.org).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0547

Sustentabilidade ambiental das culturas protegidas em Portugal

J M Costa¹, M Reis², J A Passarinho³, M G Palha⁴, S M P Carvalho⁵,

¹INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA, U T L, C B A A TAPADA DA AJUDA, LISBOA, PORTUGAL, ²UNIVERSIDADE DO ALGARVE, FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 8005-139 FARO, PORTUGAL, ³I N I A V, I. P. AV. REPÚBLICA, NOVA OEIRAS, OEIRAS, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ⁴I N I A V, I. P. AV. REPÚBLICA, NOVA OEIRAS, OEIRAS, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ⁵C B Q F / E S B, UNIV. CATÓLICA PORTUGUESA, PORTO, PORTUGAL; HORTICULTURAL SUPPLY CHAINS GROUP, WAGENINGEN UNIVERSITY, THE NETHERLANDS , et al.

A horticultura protegida é um sistema intensivo de produção, caracterizado por elevadas produtividades e com o uso mais eficiente de fatores de produção tais como água, fertilizantes, substratos e energia. Consoante o tipo de estufa (plástico ou vidro) e o sistema de produção usado (em solo, hidroponia em sistema aberto ou fechado, tipo de substrato), poderão ser geradas grandes quantidades de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Como tal, o seu impacto ambiental poderá ser maior caso não se observem boas práticas de cultivo, gestão e monitorização das culturas e do solo. Este impacto, não tem sido devidamente quantificado em Portugal.

Estima-se que se produza anualmente em Portugal cerca de 2000-2300 ton de resíduos de plásticos de cobertura de estufas para uma área de 2150 ha de estufas. Contudo, a esta quantidade há que adicionar 600-670 ton provenientes de tubos de rega, suportes, plásticos de coberturas do solo, embalagens. A quantidade de resíduos orgânicos produzida é mais difícil de calcular pois varia com a cultura. Em Portugal, a gestão de desperdícios plásticos da horticultura apresenta limitações, não estando ainda devidamente organizado. Paralelamente, a pegada ecológica e a sustentabilidade social deverão ser avaliadas.

Este trabalho tem como objetivo descrever os impactos ambientais mais relevantes da produção hortícola intensiva em Portugal e propor estratégias e políticas de médio-longo prazo para minimizar estes problemas (ex. promover produção biológica, formação técnica, monitorização de boas práticas culturais, extensão rural) para mitigar o impacto ambiental, tudo isto num contexto de maior perceção e preocupação com o ambiente e maior competitividade dos mercados.

Sustainability of greenhouse production in Portugal

Protected horticulture is an intensive production system, with high productivity but also with an intensive use of inputs such as water, fertilizers, substrates and energy. Depending on the type of greenhouse (glass or plastic) and on the production system (in soil or soilless, type of substrate used, open or closed irrigation system), it also generates large amounts of solid and liquid wastes. Greenhouse horticulture is more efficient in the use of inputs such as water, biocides, than irrigated field production but it can have major ecological impact, especially under conditions of deficient crop and soil management and/or monitorization. This problem has not been properly quantified in Portugal.

We estimated an annual production of plastic residues of about 2000-2300 ton relative to greenhouse plastic films having as basis an area of 2150 ha of greenhouses. However, other sources of waste do exist (e.g. covering soil, irrigation material) and contribute with about 600-670 tons extra of plastic residues per year. Estimation of organic waste is more difficult because it varies with crop species. In Portugal, agricultural waste management is not fully organized. In parallel, studies on the social sustainability of the greenhouse production are lacking and should be carried out.

Our aim is to describe some of the most relevant environmental impacts of greenhouse horticulture in Portugal and to propose medium to long term strategies (ex. promote organic greenhouse horticulture, technical education on crop management and climate control) and policies (e.g. improved monitorization of good practices, improved extension) to mitigate it in the context of an increased environmental awareness and a highly competitive market for horticultural products.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0557

Técnica de criação laboratorial de *Epitrix similaris* Gentner e *Epitrix cucumeris* Harris (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae)

C Boavida¹, M Santos², M E Ferreira³

¹ INIAV, I. P. AVENIDA DA REPÚBLICA, NOVA OEIRAS, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ² INIAV, I. P. AVENIDA DA REPÚBLICA, NOVA OEIRAS, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ³ INIAV, I. P. AVENIDA DA REPÚBLICA, NOVA OEIRAS, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL

Por volta de 2004, duas espécies exóticas de álticas americanas *Epitrix similaris* e *Epitrix cucumeris* foram introduzidas acidentalmente em Portugal continental e no sul da Galiza (Espanha). Foram colhidas em batatais onde se tinham observado estragos nos tubérculos semelhantes aos causados na América do Norte por uma praga-chave da cultura da batateira, *Epitrix tuberis*. Sem medidas de controlo específicas, estes insectos podem dispersar-se, desenvolver populações com densidades elevadas, e causar estragos economicamente importantes. Nos EUA o recurso a insecticidas, de solo e foliares, é o método de controlo mais usado. No Canadá, foi desenvolvido um método de protecção integrada que combina a remoção dos restos da cultura de batata e a rotação com culturas não solanáceas com a aplicação de insecticidas quando um determinado nível económico de ataque é atingido. Este nível é baixo e frequentemente atingido. Na Europa, onde o número de aplicações autorizadas e de produtos insecticidas disponíveis é muito menor, é necessário desenvolver métodos de controlo alternativos e sustentáveis.

Contrariamente a *E. tuberis*, quase não existe informação sobre a biologia, comportamento, plantas-hospedeiras e dinamica populacional de *E. similaris*, necessária para fundamentar estratégias de controlo adequadas e eficientes. Devido à alimentação subterrânea das larvas, à mobilidade dos adultos, à irregularidade da sua distribuição espacial, os estudos de campo necessários para obter dados sobre a dinâmica das populações e estragos e determinar a melhor oportunidade e estratégia de intervenção são difíceis de realizar com populações naturais. Para rodear este obstáculo, desenvolvemos no INIAV uma técnica de criação laboratorial para produzir insectos em quantidade suficiente para a infestação artificial de ensaios de campo e laboratório. Cada espécie é criada em câmaras de ambiente controlado separadas, com temperatura $22\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 16h de luz, e 64%-84% de humidade realtiva. Os insectos são multiplicados em plantas juvenis de beringela (*Solanum melongena*) e em jovens plantas de batateira envasadas (*Solanum tuberosum*). As plantas são expostas aos insectos adultos, para alimentação e postura, durante três semanas, em gaiolas de rede. Os adultos são separados das plantas, que são transferidas para gaiolas de emergência, para o desenvolvimento dos estados imaturos no solo até à emergência dos adultos. Esta tem início cerca de quatro semanas após o início de exposição das plantas. Cada vaso fica cinco semanas na gaiola. Os adultos são colhidos diariamente com um aspirador de boca e utilizados em ensaios ou introduzidos nas gaiolas de multiplicação.

1Este estudo foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

A rearing technique for producing *Epitrix similaris* Gentner and *Epitrix cucumeris* Harris (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae)

Around 2004, two exotic American tuber flea beetle species Epitrix similaris and Epitrix cucumeris were accidentally introduced into mainland Portugal and in the south of Galicia (Spain). They were collected on potato fields where tuber injury similar to the one caused by Epitrix tuberis in North America had been observed. In North America E. tuberis is considered a key potato pest. Without specific control measures, these insects can spread and build-up large populations causing economic impact. In the USA insecticides applied in the furrow at plantation and foliar applications are the most used control means. In Canada an IPM method combining sanitation measures and crop rotation with insecticide application after plant emergence, when a certain threshold number of adults is reached was developed. This threshold is very low, and often reached. In Europe, where the number of authorized insecticide applications and the number of products and ingredients available is much lower, alternative and sustainable control methods need to be developed. By contrast to E. tuberis, almost no information exists on the biology, behavior, host-range and population dynamics of E. similaris to base adequate and efficient control strategies. Because of the subterranean feeding activity of the larvae, the mobility of the adults, and their patchy distribution, field studies necessary to collect data on the population dynamics and damage, for determining the most adequate timing and control methods are difficult to carry-out with natural populations. To circumvent this constraint we developed at INIAV a rearing technique for producing insects for the artificial infestation of laboratory and field experiments. Each species is reared in separate walk-in growth chambers at a temperature of $22\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 16h day-length, and 64%-84% relative humidity. The insects are reared on juvenile potted plants of aubergine (Solanum melongena) and on small potted plants of potato (Solanum tuberosum). Inside cages, the host plants are exposed to adult insects during three weeks, for oviposition. After this period, the plants are cleaned off from adults, removed from the oviposition cage and transferred to smaller emergence cages, to allow the immature stages in the soil to complete development, until the adult stage. The emergence of adults begins approximately 4 weeks after the start of the inoculation period. Each pot is kept 5 weeks in the emergence cage.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0566

Susceptibility of *Cydia splendana* Hübner to the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*

Ivo Oliveira¹, Paula Baptista², Teresa Lino-Neto³, Albino Bento⁴, José Alberto Pereira⁵

¹CIMO / SCHOOL OF AGRICULTURE, POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-854 BRAGANÇA, PORTUGAL, ²CIMO / SCHOOL OF AGRICULTURE, POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-854 BRAGANÇA, PORTUGAL, ³CENTRE FOR BIODIVERSITY FUNCTIONAL AND INTEGRATIVE GENOMICS (BIOFIG), PLANT FUNCTIONAL BIOLOGY CENTRE, UNIVERSITY OF MINHO CAMPUS DE GUALTAR, 4710-057 BRAGA, PORTUGAL, ⁴CIMO / SCHOOL OF AGRICULTURE, POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-854 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁵CIMO / SCHOOL OF AGRICULTURE, POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-854 BRAGANÇA, PORTUGAL

Susceptibility of *Cydia splendana* Hübner to the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*

*Os fungos entomopatogénicos têm-se revelado uma alternativa promissora aos produtos químicos usados na luta contra pragas. Apesar do grande esforço empreendido na sua utilização, o seu efeito num grande número de pragas é ainda desconhecida. O bichado da castanha, *Cydia splendana* L., é a principal praga do castanheiro no norte de Portugal, causando prejuízos consideráveis. A utilização de meios de luta químicos apresenta limitações devido, por um lado, ao número reduzido de substâncias homologadas, e por outro porque a utilização de pesticidas de síntese não se coaduna com o modo de produção sustentável em que os soutos são conduzidos na região. Adicionalmente os meios de luta cultural e biotécnicos têm-se revelado de difícil implementação e de eficácia reduzida. Com o presente trabalho pretendeu-se avaliar a susceptibilidade de *C. splendana* ao fungo entomopatogénico *Beauveria bassiana*. Testou-se o efeito de quatro isolados (A39GF09; A67GF09; LC39GF10 e PA95GF10) da coleção do IPB, obtidos de larvas do lepidóptero *Prays oleae* recolhidos na região de Trás-os-Montes. Para tal em laboratório, foram inoculadas larvas de *C. splendana*, pelo método de superfície, com seis concentrações de conídios (1×10^5 ; 1×10^6 ; 5×10^6 ; 1×10^7 ; 5×10^7 ; 1×10^8). Efetuaram-se cinco repetições, cada uma com 10 larvas, para cada uma das concentrações avaliadas. Diariamente, ao longo de 18 dias foi contabilizada a mortalidade de larvas. As larvas mortas foram transferidas para uma câmara húmida, de modo a induzir a esporulação dos fungos, para confirmação do agente causal. Os quatro isolados de *B. bassiana* testados demonstraram capacidade para infectar as larvas de *C. splendana*. A mortalidade confirmada apresentou uma correlação linear positiva com a concentração de conídios, embora com diferenças entre isolados. O Tempo Letal médio (LT50) e a Concentração Letal média (LD50) foram também variáveis entre isolados. A LD50 variou entre $< 1 \times 10^5$ (LC39GF10) e $2,13 \times 10^5$ (A67GF09), enquanto que LT50 variou entre < 5 dias (LC39GF10) e 18 dias (A39GF09). A ação dos isolados de *B. bassiana* testados sobre *C. splendana*, apesar da grande variabilidade observada, abre a possibilidade do seu uso na luta biológica contra esta praga do castanheiro.*

Agradecimentos: Os autores agradecem a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o apoio financeiro (Project PTCD/AGR-AAM/102600/2008).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0568

Eficácia de biopesticidas na proteção contra a tipula dos relvados (*Tipula paludosa* Meigan)

Luísa Moura¹, Artur Moreira², Raúl Rodrigues³, Isabel Mourão⁴

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ²ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ³CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ⁴CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL.

Tipula paludosa Meigan é nativa do Oeste Europeu, onde é reconhecida como a praga mais importante e mais destrutiva de relvados desportivos em toda a Europa. O presente estudo teve por objectivo avaliar a eficácia dos bioinsecticidas *Steinernema carpocapsae* (Capsanem®) e *Beauveria bassiana* (Bassi® WP, 22% p/p) como meio de protecção contra a praga tipula dos relvados, utilizando-se como insecticida de referência o clorpirifos (Pirifos 48, EC, 48% p/p) e como testemunha, água esterilizada. O delineamento experimental consistiu num ensaio em blocos casualizados, com 4 repetições tendo sido avaliada a densidade populacional de larvas de tipula e a eficácia dos insecticidas em condições de campo, 1, 3, 6, 8 e 12 dias após os tratamentos fitossanitários e em condições de laboratório, 1, 3, 7, 10 e 14 dias após os tratamentos. Os resultados obtidos nos ensaios de campo mostraram que a partir do sexto dia após os tratamentos com Pirifos 48, Capsanem® e Bassi®, não se registaram diferenças significativas na densidade populacional de larvas de tipulas vivas por m² de relvado (população residual). Em condições de laboratório, e no final do ensaio, a população residual na modalidade tratada com Pirifos 48 (0,0±0,0 larvas m⁻²) foi idêntica à população tratada com Capsanem® (30,3±34,9 larvas m⁻²) e significativamente inferior à população tratada com Bassi® (106,1±58,0). Considerando as classes de toxicidade de insecticidas definidas para estudos em condições de campo, o Pirifos 48 foi classificado ao longo do ensaio como Tóxico (93,3%), o Capsanem® como Moderadamente Tóxico (52,9%) e o Bassi® como Medianamente Tóxico (48,4%). Em condições de laboratório, o Pirifos 48 apresentou-se como Moderadamente Tóxico (99,0%), sendo os biopesticidas Capsanem® e Bassi® como Medianamente Tóxicos (46,0 % e 36,0%).

Como alternativa à utilização do pesticida de síntese clorpirifos e às suas consequências eco-toxicológicas, os biopesticidas apresentaram-se como uma alternativa eficaz, principalmente o nemátodo entomopatogéneo *Steinernema carpocapsae* (Capsanem®).

Biopesticides efficacy against european crane fly (*Tipula paludosa* Meigan)

European crane fly (Tipula paludosa Meigan) is native of Western Europe, where it is recognized as the most important pest of lawns across Europe. The present study aimed to evaluate the effectiveness of the bioinsecticides Steinernema carpocapsae (Capsanem®) and Beauveria bassiana (Bassi® WP 22% w / w) as a means of protection against tipula larvae, using the insecticide chlorpyrifos (48 Pirifos, EC, 48% w / w) as a reference and sterile water as the control. The experiment consisted of a randomized block experiment with four replications. Reduction in the larval population density of the pest and the efficacy of insecticides were evaluated 1, 3, 6, 8 and 12 days after pesticide treatments under field conditions, and 1, 3, 7, 10 and 14 days after treatments in laboratory conditions. The field results showed that from the sixth day after treatments with Pirifos 48, Capsanem® and Bassi®, there were no significant differences in living larval population density per m² of turfgrass (residual population). Under laboratory conditions and at the end of the experiment, the larval residual population of T. paludosa in plots treated with Pirifos 48 (0,0 ± 0,0 larvae m⁻²) was similar to the larval population treated with Capsanem® (30,3 ± 34,9 larvae m⁻²), and significantly lower than the larval population treated with Bassi® (106,1 ± 58,0 larvae m⁻²).

Considering the classes of insecticide toxicity defined for field conditions, the insecticide Pirifos 48 was classified as Toxic (93,3%), the Capsanem® as Moderately toxic (52,9%) and the Bassi® as Medially toxic (48,4%). Under laboratory conditions, the Pirifos 48 appeared as Moderately toxic (99,0%), and the biopesticides Capsanem® and Bassi® as Medially Toxic (46,0% and 36,0%).

As an alternative to the use of synthetic pesticide chlorpyrifos and to its eco-toxicological consequences, the biopesticides studied showed its feasibility, especially the entomopathogenic nematode Steinernema carpocapsae (Capsanem®).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0617

EVALUACIÓN DE UN CULTIVO ECOLÓGICO DE PIMIENTO EN INVERNADERO: MICORRIZAS VS TESTIGO

David Erik Meca Abad¹, Juan Carlos Lopez Hernandez², Juan Carlos Gazquez Garrido³, Maria Dolores Fernandez Fernandez⁴, Corpus Perez Martinez⁵

¹ESTACION EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS PARAJE LAS PALMERILLAS 25 04710 EL EJIDO ALMERIA, ²ESTACION EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS, ³ESTACION EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS, ⁴ESTACION EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS, ⁵ESTACION EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS

El empleo de micorrizas en los sistemas agrícolas de producción ha sido limitado, entre otros factores por las características de cultivo en agricultura intensiva, donde las prácticas empleadas tales como laboreo o la fertilización pueden afectar negativamente al desarrollo de la micorriza y la colonización de la raíz. La agricultura ecológica, en cuanto conlleva un menor uso de fertilizantes y pesticidas, constituye un marco favorable para el desarrollo de la simbiosis micorrícica y por tanto, favorece la expresión del potencial de los hongos formadores de micorrizas como biofertilizantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inoculación micorrícica de un cultivo de pimiento sobre la producción y calidad del mismo. Se compararon dos tratamientos con igual abonado de fondo y en uno de los tratamientos se inocularon las plantas con micorrizas en semillero. La evaluación de la inoculación de las raíces por las micorrizas muestra que se alcanzaron unos porcentajes de colonización elevados con una buena simbiosis con las raíces de pimiento, con un incremento apreciable del sistema radicular del mismo. El establecimiento de la colonización micorrícica no se reflejó en un incremento significativo de la producción.

EVALUATION OF ORGANIC CROP OF SWEET PEPPER IN GREENHOUSE: CONTROL VS. MYCORRHIZAE

Use of mycorrhizae in agricultural production systems has been limited by the characteristics of intensive agricultural cultivation, where the practices such as tillage or fertilization can adversely affect the development of mycorrhizae and root colonization. Organic farming, which mean use of fertilizers and pesticides, is a favourable framework for the development of mycorrhizal symbiosis and therefore keeps the expression of the potential of mycorrhizal fungi as biofertilizers. The goal of this study was to evaluate the effect of mycorrhizal inoculation on yield and quality of a sweet pepper crop in greenhouse. Two treatments were compared with the same manure and in one of them the plants were inoculated in nursery with mycorrhizal. The result of the inoculation in the mycorrhizal was to reach a high colonization with good symbiosis with pepper roots, with an appreciable increase of the root system. The establishment of mycorrhizal colonization did not result in a significant increase in production.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0139

Estudio de la podredumbre del cormo de azafrán (*Crocus sativus* L.) en Castilla La-Mancha y especificidad parasitaria del agente causal

Laura Gálvez Patón¹, Carlos Abato Priego², Marta García Díaz³, Santiago Benito Sáez⁴, Maria Lourdes Gómez Gómez⁵,

¹(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T. AGRÍCOLA PRODUCCIÓN VEGETAL: BOTÁNICA Y PROTECCIÓN VEGETAL AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., ²(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T. AGRÍCOLA AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., ³(2) PLANT GENETIC RESOURCES CENTER. INIA AUTOVÍA DE ARAGÓN KM 36, (28800- ALCALÁ DE HENARES), MADRID, SPAIN., ⁴(1) TECHNICAL UNIVERSITY OF MADRID, E.U.I.T. AGRÍCOLA AVDA. PUERTA DE HIERRO, 4 (28040 -MADRID) SPAIN., ⁵(3) UNIVERSITY OF CASTILLA LA-MANCHA. INSTITUTO BOTANICO. CAMPUS UNIVERSITARIO S/N (02071- ALBACETE) SPAIN., et al.

La especie *Crocus sativus* L. se cultiva por sus estigmas de color rojo, que una vez secos constituyen la especie tan conocida y valiosa como el azafrán. Esta especie es estéril y por tanto, su multiplicación se realiza por medio de cormos. La sanidad de estos cormos es de gran importancia ya que pueden servir como fuente de inóculo de enfermedades en las siguientes campañas.

En la pasada campaña, agricultores de los términos de Minaya y Tarazona de la zona de Albacete en Castilla La-Mancha se mostraron preocupados por la pérdida de producción de flores y estigmas, donde más del 80% de los cormos estaban afectados por podredumbres. La sintomatología consistía en una podredumbre de los cormos que, en un inicio era de consistencia blanda, pero que avanzaba y terminaba por pudrir por completo el cormo tomando éste una coloración oscura y finalmente secándose.

Los análisis microbiológicos realizados en los cormos con podredumbre han permitido aislar de forma consistente a la especie *Fusarium oxysporum*, dichos análisis se han completado con la identificación molecular de los aislados obtenidos. Las pruebas de patogenicidad realizadas sobre cormos sanos de azafrán han permitido reproducir los síntomas de podredumbre observados en las muestras iniciales, reaislándose posteriormente el patógeno y cumpliendo de esta manera los postulados de Koch.

F. oxysporum es un hongo de amplia distribución que se caracteriza por englobar tanto a cepas no patógenas como a cepas con una marcada especificidad parasitaria. Tanto es así que la especie se ha subdividido en formas especiales (f. sp.) que sólo atacan a un huésped o a un estrecho rango del mismo. A su vez, éstas pueden clasificarse en diferentes razas que delimitan aún más la especificidad parasitaria del hongo, sobre un conjunto de genotipos dentro de la especie huésped.

Debido a la existencia de diferentes formas especiales que podrían afectar al azafrán (f. sp. *croci*, f. sp. *gladioli* y f. sp. *iridacearum*) se han realizado inoculaciones sobre diferentes especies cercanas al azafrán como son los gladiolos, azafraneros ornamentales y narcisos. Utilizando para ello siete aislados diferentes con siete aislados diferentes y un control de *F. oxysporum* f. sp. *gladioli* cuyos resultados han permitido confirmar la patogenicidad sobre los diferentes genotipos inoculados y discutir la especificidad parasitaria del agente causal de la podredumbre del azafrán.

Study of the etiology of corm rot of saffron (*Crocus sativus* L.) in Castilla La-Mancha (Spain) and parasitic specificity of the causative agent.

The specie Crocus sativus L. is cultivated for its red stigmas which, once dried, becomes one of the most valuable spice: saffron. This specie is sterile and thus its multiplication is done directly by corms. The health status of these corms is of great importance as it can serve as a source of disease inoculum in the following years of cultivation.

Last year, farmers from the municipalities of Minaya and Tarazona in Albacete area (Castilla la Mancha, Spain) were concerned about the loss of production of flowers and stigmas. Yield decreased drastically and over 80% of the corms were affected by the disease. The symptoms consisted in rotted corms that were initially soft consistency, but that progress and ended up in completely corm rot with a dark color that finally dried.

Microbiological analyzes with rotted corms have consistently isolated Fusarium oxysporum, such analyzes have been completed with the molecular identification of the isolates obtained. Pathogenicity tests conducted on healthy corms of saffron have reproduced rot symptoms from initial samples. Finally the pathogen was re-isolated fulfilling Koch's postulates.

F. oxysporum is a widely distributed specie characterized by including both nonpathogenic and pathogenic strains with a marked specificity. Furthermore, F.o. species has been subdivided into special forms (f. sp.) That only attacks a specific host or a narrow range of them. These special forms can be also classified in different races which define even more the specificity of the fungus pathogenicity on only one set of genotypes within the host specie.

Due to the existence of different special forms affecting saffron (f. sp. croci, f. sp. gladioli and f. sp. iridacearum), inoculations were made on different species close to saffron such as gladiolus, ornamental crocuses and daffodils. Seven different isolates from saffron were used and one isolate of F. oxysporum f. sp. gladiolivas included as a control. Results have confirmed the pathogenicity of the isolates on the different inoculated species and genotypes and allow discussing the specific pathogenicity of the causative agent or corm rot of saffron.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0155

Influencia de la salinidad y el enriquecimiento carbónico del aire del invernadero sobre la calidad en tomate tipo Raf (Delizia)

María Jesús Sánchez González¹, Pilar Lorenzo Mínguez², Mari Cruz Sánchez-Guerrero Cantó³, Evangelina Medrano Cortés⁴, María José Cabezas González⁵,

¹IFAPA.CENTRO LA MOJONERA FIOLOGÍA VEGETAL. ÁREA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS,1, 04745, LA MOJONERA, ALMERÍA,

²IFAPA.CENTRO LA MOJONERA FIOLOGÍA VEGETAL. ÁREA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS,1, 04745, LA MOJONERA, ALMERÍA,

³IFAPA.CENTRO LA MOJONERA FIOLOGÍA VEGETAL. ÁREA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS,1, 04745, LA MOJONERA, ALMERÍA,

⁴IFAPA.CENTRO LA MOJONERA FIOLOGÍA VEGETAL. ÁREA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS,1, 04745, LA MOJONERA, ALMERÍA,

⁵IFAPA.CENTRO LA MOJONERA FIOLOGÍA VEGETAL. ÁREA PRODUCCIÓN AGRARIA CAMINO DE SAN NICOLÁS,1, 04745, LA MOJONERA, ALMERÍA,

et al.

La preservación de la calidad de frutas y hortalizas se inicia en la precosecha y es en esa etapa donde se determina la calidad del producto en el momento de la recolección. A pesar del alto valor que adopta el tomate Raf en el mercado, en ocasiones, el consumidor no siempre recibe una calidad aceptable, con frecuencia debido a que las condiciones de crecimiento del fruto tanto térmicas (bajas temperaturas) como osmóticas (moderado estrés salino) no han sido las adecuadas. Se pretende evaluar el efecto que produce sobre la calidad organoléptica de frutos, factores ambientales que influyen sobre el aporte de asimilados en el crecimiento vegetal, como es el caso de la concentración de CO₂. Por este motivo, se ha propuesto como objetivo general del estudio evaluar la influencia del enriquecimiento carbónico del aire del invernadero sobre la calidad organoléptica, de una variedad de tomate híbrido tipo Raf (cv. Delizia), en sustrato de perlita, bajo diferentes condiciones de salinidad. Para ello, se dispuso de dos invernaderos multitúnel iguales, ubicados en el centro IFAPA La Mojónera en Almería, de 720 m² cada uno, dotados de instalaciones para el control de clima y equipos de fertirrigación automatizados, que permitieron ajustar los niveles de salinidad de la solución nutritiva a estudiar (CE 4 y 7 dS m⁻¹) y una instalación para el aporte de CO₂ al aire, cuya consigna fue de 800 µmol mol⁻¹ para apertura de ventanas cenitales inferior al 20% y para ventanas más abiertas 350 µmol mol⁻¹. Se determinaron parámetros físicos de calidad como color (°Hue) y firmeza (N) y parámetros químicos como pH, acidez valorable (% ácido cítrico) y contenido en sólidos solubles (°Brix), así como el contenido en materia seca de fruto (%M.S.). Los primeros resultados preliminares mostraron que el aumento de la salinidad aumenta la firmeza, el contenido en sólidos solubles, la acidez valorable y el porcentaje de materia seca de los frutos, por el contrario, el pH se redujo. El enriquecimiento carbónico no afectó al pH, a la acidez valorable y al porcentaje de materia seca de fruto. En cambio, afectó a la firmeza y al contenido en sólidos solubles, sin embargo, estos resultados no fueron consistentes en todos los muestreos analizados.

Influence of salinity and greenhouse air CO₂ enrichment on fruit quality in Raf type tomato (Delizia)

Quality preservation of fruits and vegetables is initiated in preharvest and product quality at the time of harvest is determined in that stage. Despite the high value of Raf tomato in the markets, the consumer does not always get an acceptable quality, often because the fruit growth conditions, both thermal (low temperatures) and osmotic (moderate saline stress), were not adequate. In the present experiment the effect of environmental factors that influence the supply of assimilates in plant growth, such as the CO₂ concentration, on the organoleptic quality of fruits was evaluated. For this purpose, it has been proposed as a general objective of this study, to evaluate the influence of greenhouse air CO₂ enrichment on the organoleptic quality of the fruits of a hybrid variety of Raf tomato type (cv. Delizia) grown in perlite substrate, under different salinity conditions. The experiment was conducted in two adjacent identical multispan plastic greenhouse of 720 m² located at the IFAPA-La Mojónera experimental station (Almería), both equipped with climate control and automated fertigation, that allowed to adjust the salinity levels of the nutrient solution (EC 4 and 7 dS m⁻¹) and an installation for the supply of CO₂ to the greenhouse air, establishing a set point of 800 µmol mol⁻¹ when the roof and side vents were closed and 350 µmol mol⁻¹ when the percentage of roof vent opening was greater than 20%. Physical quality parameters of the fruit such as color (ho) and firmness (N) were measured as well as chemical parameters such as pH, titratable acidity (% citric acid) and soluble solids content (°Brix) and the dry matter content of fruit (% DM). The first preliminary results showed that increasing the salinity increases firmness, soluble solids content, titratable acidity and the percentage of dry matter of the fruit, however, the pH was reduced. CO₂ enrichment did not affect the pH, titratable acidity and the percentage of dry matter of the fruit. Instead, it affected firmness and soluble solids content; however, these results were not consistent in all samples analyzed.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0167

MATERIA ORGÁNICA CARBONIZADA COMO COMPONENTE DE SUSTRATO PARA EL CULTIVO EN CONTENEDOR

Fernando Fornes Sebastia¹, Andrea Janackova², Manuel Sánchez Perales³, Rosa María Belda Navarro⁴

¹UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA S/N, ²UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMINO DE VERA S/N, ³UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PRODUCCIÓ VEGETAL CAMINO DE VERA S/N, ⁴UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÀNEO CAMINO DE VERA S/N

Se ensayaron dos materiales orgánicos carbonizados (MOC), mezclados con fibra de coco (FC) en las proporciones 50:50, 25:75, 10:90 y 0:100 (control de fibra de coco) en volumen, para la preparación de sustratos de cultivo. Los MOC utilizados fueron, 1) B-HTC = biochar de residuos forestales y de jardinería producido por el sistema de carbonización hidrotermal, y 2) cisco = obtenido tras la combustión parcial de orujo seco (residuo de hueso y piel de aceituna) procedente de la extracción de aceite. Los siete sustratos se caracterizaron física y físico-químicamente. Se realizaron ensayos de evaluación agronómica utilizando seis especies vegetales, dos hortícolas (tomate y berro), dos ornamentales (petunia y caléndula) y dos arbustivas forestales (lentisco y mirto). Aunque ambos materiales presentaron propiedades físicas inadecuadas para su uso como sustrato –baja aireación y excesiva retención de agua en el caso del B-HTC y lo contrario en el caso del cisco– las mezclas con FC ensayadas sí que presentaron características dentro de los márgenes considerados adecuados. Ambos materiales son alcalinos siendo el pH del B-HTC de 8,6 y el del cisco de 9,7. La mezcla con FC (pH = 6) hizo disminuir el pH en el caso del B-HTC pero no en el del cisco que mostró una elevada capacidad tampón. La conductividad eléctrica fue aceptable para el B-HTC (1,36 dS m⁻¹) y muy elevada para el cisco (9,18 dS m⁻¹), disminuyendo marcadamente en las mezclas conforme aumentó la proporción de FC. De acuerdo con esto, los bioensayos de germinación con semillas de berro y lechuga pusieron de manifiesto la toxicidad del cisco y la ausencia de la misma respecto al B-HTC. Los ensayos agronómicos pusieron a su vez de manifiesto la diferente tolerancia de las especies vegetales a la presencia de estos materiales en el sustrato de cultivo. El B-HTC provocó en general una disminución del crecimiento de las plantas cuando se empleó en proporciones elevadas (25%-50%) en el sustrato. Este efecto fue menor en las ornamentales que en hortícolas y forestales y se debió probablemente a la inmovilización del nitrógeno causada por este material. El cisco al 25%-50% impidió la supervivencia de calendula, petunia y mirto. En los demás casos el crecimiento de las plantas se redujo marcadamente, en mayor medida cuanto mayor fue la proporción del material en el sustrato. La excepción fue el tomate que admitió hasta un 25% de cisco sin presentar problemas de fitotoxicidad.

CARBONIZED ORGANIC MATTER AS GROWING MEDIA CONSTITUENT FOR POTTED PLANT CULTIVATION

Six mixes of carbonized organic matter (COM) and coir fibre (CF) were assayed as growing media for potted vegetable (tomato and cress), ornamental (petunia and marigold) and shrub (mastic and myrtle) cultivation. Two COM were used: 1) B-HTC = biochar from forest and garden wastes produced by hydrothermal carbonization; and 2) Cisco = partially burned olive mill and stone waste. The seven substrates were B-HTC:FC and Cisco:FC mixes at 50:50, 25:75, 10:90 and 0:100 (CF control) proportions by volume. The physical and physico-chemical properties of the raw materials and the substrates were determined. Whilst the raw materials showed inadequate physical properties for their use as only components in growing media (low air content and too high water content for B-HTC and the opposite for cisco), the mixes with CF showed adequate properties. Both COM were alkaline (pH for B-HTC = 8.6; pH for cisco = 9.7). Whilst mixing B-HTC with CF (pH = 6.0) decreased substrate pH, mixing cisco with FC did not change the original cisco pH indicating that cisco had a strong buffer capacity. Electrical conductivity was acceptable for B-HTC (1.36 dS m⁻¹) but markedly high for cisco (9.18 dS m⁻¹) and decreased significantly in the mixes as the proportion of CF increased. As expected, the germination bioassays carried out with lettuce and cress seeds indicated that cisco was potentially phytotoxic whilst B-HTC was not. In the growing assays B-HTC at higher proportions (25% to 50%) caused a decrease in plant growth, more remarkably in the vegetables and shrubs than in the ornamental specimens. This effect was probably due to nitrogen immobilization in the medium. The plant response to cisco differed among species in relation to their tolerance to salinity. Petunia, marigold and myrtle did not survive in media containing 25% or 50% cisco. For cress and mastic growth decrease was the more remarkable the more cisco was present in the substrate. Tomato grew well in substrates containing up to 25% of cisco but growth decreased in cisco at 50%.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0210

Evaluación de la salinidad del sustrato usando la conductividad eléctrica del medio en la producción de hortensia en maceta

Raquel Valdés Illán¹, Julián Miralles Crespo², Jesús Ochoa Rego³, María Jesús Sánchez-Blanco⁴, Sebastian Del Pilar Bañón Arias⁵

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA, ⁴CEBAS-CSIC DEPARTAMENTO DE RIEGO P.O. BOX 164. 30100 ESPINARDO, MURCIA, ⁵UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA

La disponibilidad de sensores de humedad del suelo que también miden la conductividad eléctrica (CE) del medio (CEM), como es Hydra Probe II (Stevens Water Monitoring Systems Inc.), ha abierto nuevas posibilidades para el control automático de la salinización del sustrato en la producción de plantas en maceta. Habitualmente se hace una estimación de la CE del agua de los poros (CEAP) con las medidas de permitividad, temperatura y CEM que hace el sensor. Sin embargo, en condiciones de alta salinidad y baja humedad, la estimación de la CEAP se vuelve imprecisa e incluso no válida. Ante este problema, los objetivos de este estudio fueron: a) evaluar la eficacia del uso de la CEM determinada cuando el sustrato está saturado como herramienta para controlar el nivel de salinidad, y b) determinar los efectos morfológicos y fisiológicos de los distintos niveles de salinización determinados por la sonda en hortensia en maceta. Se estudiaron tres programaciones de riego basadas en tres umbrales de CEM: 1,1; 1,7 y 2,3 dS m⁻¹. El sistema regaba con una solución nutritiva no salina (1,5 dS m⁻¹) si se superaba el valor umbral, y en caso contrario regaba con agua salina (4 dS m⁻¹). Los resultados mostraron que a mayor umbral de CEM se produjeron mayores daños a nivel morfológico y fisiológico en las plantas. Por lo tanto, a pesar de que la CEM no da una lectura real de la salinidad de la solución del suelo, sí que es un parámetro bien relacionado, que puede ser útil para mitigar los efectos negativos de riego salino en la producción de plantas ornamentales en maceta.

Assessment of substrate salinity using bulk electrical conductivity in the production of potted hydrangea

The availability of soil moisture sensors that are also capable of measuring permittivity, temperature and soil bulk EC (ECB), such as the Hydra Probe II (Stevens W.M.S. Inc.), has opened up new possibilities for the automatic control of saline water irrigation schemes in potted crops. The pore water EC (ECPW) is estimated using the sensor measurements of ECB, permittivity and temperature. However, under conditions of high salinity and low humidity, the estimation of ECPW becomes inaccurate and even invalid. Faced with this problem, the purposes of this paper were: i) to assess whether the measurements of the ECB in saturated substrate can be used to maintain different substrate saline levels, and ii) to evaluate the growth and physiological status of potted hydrangea under saline irrigation. Three ECB thresholds (1.1, 1.7 and 2.3 dS m⁻¹) were studied. The irrigation system used saline water (4 dS m⁻¹), and when the ECB threshold was exceeded, it supply non-saline water (nutrient solution of 1.5 dS m⁻¹). The results indicate higher physiological and morphological damage in plants as the ECB threshold increased. Therefore, despite not being a real reading of the soil solution salinity, it is a closely related parameter, which can be regarded as a useful tool for mitigating the negative effects of saline irrigation in the production of potted ornamental plants.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0215

El número de goteros por maceta afecta a la distribución de raíces y sales en el sustrato en gerbera

Raquel Valdés Illán¹, Jesús Ochoa Rego², José Antonio Franco Leemhuis³, María Jesús Sánchez-Blanco⁴,
Sebastian Del Pilar Bañón Arias⁵

¹UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA, ²UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA, ³UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA, ⁴CEBAS-CSIC DEPARTAMENTO DE RIEGO P.O. BOX 164. 30100 ESPINARDO, MURCIA, ⁵UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL PASEO ALFONSO XIII, 48 30203 CARTAGENA

Se realizó un experimento en un invernadero que consistió en regar macetas de gerbera con uno, dos o cuatro goteros (1 L h⁻¹) por maceta bajo dos niveles de salinidad en el agua de riego (1,5 dS m⁻¹ y 3 dS m⁻¹). Todas las macetas recibieron el mismo volumen de agua. El objetivo fue conocer cómo el número de goteros por maceta afectaba a la distribución de raíces y sales en el sustrato (100% fibra de coco), considerando cuatro porciones verticales orientadas cardinalmente. El uso de dos o cuatro goteros por maceta redujo el drenaje comparado con el uso de un gotero, lo que indica una mejora de la humedad del sustrato en cantidad y homogeneidad. La presencia de raíces sobre las caras del cepellón fue muy heterogénea, y la salinidad fomentó dicha heterogeneidad mientras que el aumento del número de goteros la redujo. La conductividad eléctrica en el sustrato fue cuatro veces superior a la del agua de riego (en los dos niveles salinos estudiados), y la variabilidad de las sales entre las porciones de sustrato fue menor que la de las raíces. El uso de dos o cuatro goteros por maceta mejoró también la distribución de sales en el sustrato frente a un gotero. En conclusión, recomendamos el uso de dos goteros por maceta porque los efectos de usar dos o cuatro goteros fueron similares, mientras que el uso de uno produjo las peores condiciones de humedad y de distribución radicular.

The number of emitters per pot alters the distribution of roots and salts in substrate grown with gerbera

Potted gerberas were grown in a greenhouse under one, two or four emitters (1 L h⁻¹) per pot and irrigated with two levels of salinity (1.5 dS m⁻¹ y 3 dS m⁻¹). All pots received the same volume of water. The aim was to determine whether the number of emitters per pot affects the distribution of roots and salts in substrate (coconut fiber 100 %), considering four cardinally oriented vertical portions. Two or four emitters per pot reduced the leaching fraction compared with one, indicating an improvement in both substrate moisture amount and homogeneity. The distribution of roots on the root ball sides was very heterogeneous, which was increasing with increasing salinity; by the contrary, it decreased as the number of emitters increased. The electrical conductivity in the substrate was four times higher than in irrigation water (in the two saline levels studied), while variability of salt among substrate portions was less than in root. Two or four emitters per pot improved the distribution of salts in the substrate compared with one emitter too. We recommend irrigating with two emitters per pot because the effects of using two or four emitters were similar, while using one led to the worst conditions of moisture and distribution of roots.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0269

mezclas de torta de semilla y cáscara de chañar (*Geoffroea decorticans*) como fertilizante orgánico para tomates de invernadero

Claudia Santibáñez¹, María Teresa Varnero², Ian Homer³

¹UNIVERSIDAD MAYOR, FACULTAD DE CIENCIAS SILVOAGROPECUARIAS CAMINO LA PIRÁMIDE 5750, HUECHURABA, SANTIAGO, CHILE,

²UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD CIENCIAS AGRONOMICAS INGENIERÍA Y SUELOS SANTA ROSA 11315, LA PINTANA, SANTIAGO, CHILE,

³UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD CIENCIAS AGRONOMICAS INGENIERÍA Y SUELOS SANTA ROSA 11315, LA PINTANA, SANTIAGO, CHILE

La disposición de la torta de semilla es uno de los principales problemas en la producción de biodiesel. Una tonelada día por planta de biodiesel, produce 2,5 a 3 toneladas de torta de semilla. La expansión de la producción de biodiesel hace necesario encontrar aplicaciones sostenibles para los subproductos y residuos. Esto podría implicar mejoras económicas y ambientales para el proceso, como sería en el caso del Chañar (*Geoffroea decorticans*). La torta contiene niveles de nutrientes que pueden convertirse en un excelente abono orgánico. Además, las cáscaras tienen el potencial de mejorar la aireación y porosidad del suelo. Este estudio tuvo como objetivo encontrar en invernadero, mezclas optimizadas de las cáscaras de chañar y torta de semilla como fertilizante orgánico para el crecimiento de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) las plantas se cultivaron en mezcla de tierra suplementado con suelo y subproductos orgánicos mezclados en dosis (v: v) de 0+10%, 2,5+7,5%, 5,0+5,0%, 7,5% y 2,5+10.0+0% de torta de semilla y cáscara, respectivamente. A los 90 días después de la siembra, se tomaron datos sobre el crecimiento de la planta y el contenido de nutrientes. Las mezclas de torta cáscara promueven el crecimiento vegetal hasta 7,5% de torta. Las dosis superiores a 7,5% provocaron una reducción en el crecimiento. Parece que el nitrógeno rápidamente mineralizante de la torta de semilla es la razón del crecimiento intensivo en dosis bajas y la reducción del crecimiento en altas dosis. Incrementos en la dosis, resultó en un mayor N y mayor contenido de clorofila. Otros macronutrientes no se vieron afectados. A tasas de un 7,5% de torta y 2,5% de cáscaras, las alturas de las plantas, rendimiento de tomate total y el número de frutos fueron igual al control fertilizado químicamente. No hubo diferencias para el peso del fruto. Las mezclas orgánicas tuvieron efectos significativos en propiedades físicas (densidad aparente, porcentaje de porosidad total) y en las propiedades químicas (pH, CE, CIC) de las mezclas para macetas con tasas crecientes de torta de semilla. La torta de semilla de Chañar, es un buen fertilizante orgánico, debido a su alto contenido de N y P, pero mezclado con cáscaras no es necesario. A partir de estos resultados, parece que la torta de semilla de Chañar, puede ser un fertilizante orgánico útil para cultivadas en contenedores tomates

Blends of chañar (*Geoffroea decorticans*) seedcake and chañar husks as an organic fertilizer for greenhouse tomatoes

*Disposal of seedcake is one of the major problems being faced by biodiesel producers across the world. A 1 ton per day biodiesel plant, produces 2.5 to 3 tons of seedcake. The expansion of biodiesel production makes necessary to find sustainable applications for the byproducts and residues. This could entail economical and environmental improvements for the process. Chañar seedcake and husks are by-products generated during the processing of the new oilseed crop *Geoffroea decorticans* for biodiesel production. Developing commercial uses for these organic residues would increase the profitability of this crop. Chañar seedcake contains levels of nutrients which should make it an excellent organic fertilizer for container-grown plants. On the other hand, chañar husks have the potential to improve soil aeration and porosity. This greenhouse study aimed to find optimized blends of chañar husks and seedcake as organic fertilizer for growth of tomato plants. Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) plants were grown in potting mix supplemented with soil and organic by-products mixed in doses (v:v) of 0 + 10%, 2.5 + 7.5%, 5.0 + 5.0%, 7.5 + 2.5% and 10.0 + 0% of seedcake and husks, respectively. At 90 days after sowing, data was taken on plant growth and shoot nutrients content. Blends of chañar seedcake and husks used as fertilizer promoted substantial plant growth up to the dose of 7.5% of seedcake. Doses higher than 7.5% caused reduction in plant growth. It seems that rapidly mineralizing nitrogen from the seedcake is the reason for both the intensive plant growth in low doses and the reduction of plant growth in high doses due to excessive mineral N. Increments in chañar seedcake dose resulted in increased N and chlorophyll shoot content. Other macronutrients were not influenced. At rates of 7.5% of seedcake and 2.5% of husks, plant heights, total tomato yield per plant and number of fruit per plant were equal to that of the chemically fertilized control. There were no differences among treatments for average fruit weight. The organic blends had significant effects on the physical properties (bulk density, total porosity percentage) and on chemical properties (pH, EC, C.E.C) of the potting mixes with increasing rates of seedcake. Chañar seedcake is a good organic fertilizer, due to its high N and P contents, but blending with husks is not necessary. From these results it appears that chañar seedcake may be a useful organic fertilizer for container-grown tomatoes.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0271

Comparação de dois sistemas de produção de morango, em substrato e em solo, tendo em vista a obtenção de frutos no outono

M. G. Palha¹, J. L. Campo², M. B. Sousa³, A. C. Ramos⁴, M. C. Serrano⁵,

¹INIAV UNIDADE DE SISTEMAS AGRÁRIOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ²INIAV UNIDADE DE SISTEMAS AGRÁRIOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ³INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ⁴INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, ⁵INIAV UNIDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS AV. DA REPÚBLICA, 2784-505 OEIRAS, PORTUGAL, et al.

A produção de morango em substrato tem vindo a aumentar nos últimos anos em alternativa à produção no solo, sobretudo nas regiões onde os solos se apresentam com problemas de pragas e doenças ou ainda de salinidade. A aplicação deste sistema efetua-se para a produção de frutos quer para época normal (primavera) quer para a fora-de-época (outono e inverno). O mercado de morango fora-de-época aumentou substancialmente em Portugal devido a uma procura crescente deste fruto durante o período entre o Natal e Carnaval a nível nacional e ao nível de exportação, sendo um mercado mais vantajoso resultante de uma maior valorização do fruto.

Com o objetivo de comparar o crescimento e a produtividade de cinco cultivares do tipo indiferente de morangueiro bem como a qualidade do fruto em dois sistemas de produção (em substrato e em solo) para produção outonal instalou-se um ensaio na Herdade Experimental da Fataca (INIAV) localizada no Sudoeste Alentejano, concelho de Odemira. A condução do ensaio em substrato foi feita em túneis do tipo espanhol e em solo numa estufa, utilizando-se as cultivares Albión, San Andreas, Cristal, Premier e Valor.

Os resultados obtidos mostraram que quer o crescimento quer a produtividade das plantas variaram com a cultivar e com o sistema de produção. No solo, os frutos caracterizaram-se por ser mais doces e menos ácidos enquanto em substrato obtiveram-se frutos de maior calibre, com intensidade de cor mais acentuada e de melhor classificação comercial. Nos dois sistemas de produção, detetaram-se diferenças no teor de compostos fenólicos e na capacidade antioxidante dos frutos.

Comparison of two strawberry production systems, soilless and soil, for autumn production

Strawberry soilless culture (substrate) is increasing and replacing traditional soil cultures mainly in regions where contaminated or salinity soils prevails. This system is used for season or out-of-season fruit production. The interest on strawberry autumn production is rising in Portugal for the export market and also for national consume as a result of high berry prices and demand in this period.

Aiming to compare plant growth and yield of five dayneutral strawberry varieties in two production systems (soilless and soil) for autumn production an experiment was set up at the research farm of INIAV located in the southwest coastal area. The soilless crop was conducted under a high multi-tunnel structure (spanish type) and the soil culture in a greenhouse. In each production system the following varieties were studied: Albión, San Andreas, Cristal, Premier and Valor.

Plant growth and yield varied between varieties and production systems. Fruits from soil crop were more sweetness less sourness while fruits from soilless crop were of greater size, more red and with better commercial quality. In both systems, there were differences in phenolic content and antioxidant capacity of fruits between cultivars.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0394

Estudio comparativo de sustratos orgánicos sostenibles para sistemas de naturación urbana: presentación preliminar

Glenny Lopez Rodriguez¹, Juan Ruiz Fernandez², Alberto Masaguer³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS, AV. COMPLUTENSE, ²IMIDRA EL ENCÍN ALCALÁ DE HENARES, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS, AV. COMPLUTENSE

El desarrollo de áreas verdes en las ciudades, en ocasiones se ve dificultado al no disponer de la superficie necesaria, lo que puede producir reducción de zonas verdes en estos espacios. En respuesta a esta situación, se ha introducido el concepto de jardines verticales, que constituyen una forma innovadora de naturación urbana, iniciada ya hace más de noventa años en lugares como los patios cordobeses, un claro ejemplo de jardinería vertical. Por otra parte el incipiente interés en la protección medioambiental, incita a reciclar, reducir y reutilizar los residuos orgánicos generados por diversas actividades. Estos materiales pueden ser utilizados para la elaboración de sustratos de cultivos sostenibles, eficaces y estables y que permiten la utilización de materiales locales que tiendan a sustituir de forma gradual a las turbas, reduciendo el deterioro ambiental que supone su empleo. El objetivo del trabajo es estudiar el comportamiento de sustratos eco-compatibles en sistemas de jardinería vertical, empleando únicamente sustratos orgánicos, optimizando la retención de agua y nutrientes en el sistema. El ensayo establecido en la finca El Encín (IMIDRA, Comunidad de Madrid) en un sistema de jardinería vertical donde el sustrato se encuentra suspendido en un soporte rígido y como vegetación se utiliza una planta autóctona peninsular (*Frankenia laevis*) y con una planta testigo (*Pachysandra terminalis*), ambas con capacidad tapizante. Se evalúan cinco sustratos fabricados a partir de corteza de pino compostada, fibra de coco y restos vegetales compostados en diferentes proporciones: 1) corteza compostada + fibra de coco, 2) fibra de coco + corteza compostada, 3) fibra de coco + poliestireno expandido (testigo), 4) restos vegetales + corteza y 5) restos vegetales + fibra de coco, todos preparados en proporciones de 70/30 % v/v, respectivamente. De las propiedades estudiadas resalta la necesidad de bajas densidades, elevadas porosidades y estructura estable. Se realiza un estudio comparativo de las mezclas y se discute el comportamiento de las mismas a lo largo del tiempo. El seguimiento de las plantas permite conocer la evaluación agronómica de los sustratos y si cumplen adecuadamente con su función de soporte y suministro de agua y nutrientes. De forma preliminar se puede afirmar que todos los sustratos ensayados muestran comportamiento adecuado para la producción y desarrollo de plantas en el jardín vertical.

Comparative study of organic substrates sustainable for naturation urban systems: preview

*Green areas development in the cities is sometimes hampered by the lack of the required surface, this fact can lead to the reduction of green areas in these spaces. In response to this situation, has been introduced the concept of vertical gardens, which are an innovative way to urban nature over ninety years ago in places like patios in Córdoba (Spain), as a clear example of vertical gardening. Moreover, the interest of environmental protection encourages recycling, reducing and reusing organic waste generated by various activities. These organic materials can be used for the development of culture substrates, that must be sustainable, effective, stable and can allow the use of local materials to gradually replace the application of peats, with the aim of reduce the environmental damage resulting from their use. The objective of this work is to study the behavior of eco-compatible substrates for vertical gardening systems, using only organic substrates, optimizing water and nutrient retention in the system. The investigation has been evolved in El Encín facilities (IMIDRA, Community of Madrid), in a vertical gardening system where the substrate is suspended on a rigid support. Vegetation that uses is a native plant from the Iberian peninsular (*Frankenia laevis*) and with a control plant (*Pachysandra terminalis*). During the study, has been evaluated five substrates made from composted pine bark, coir and composted plant residues in different proportions: 1) composted bark + coir, 2) coir + composted bark, 3) coir + expanded polystyrene (control), 4) bark + plant debris 5) plant debris + coconut fiber, all evaluated in proportions of 70/30% (volume / volume), respectively. From all the properties studied emphasizes the need for low density, high porosity and stable structure. Performing a comparative study of mixtures and discusses the behavior of the same over time. The plants monitoring allows the elaboration of an agronomic evaluation of the studied substrates to know if they are properly fulfilling its function of support and supply water and nutrients. Monitoring allows plants to know the agronomic evaluation of substrates and if appropriately fulfill with their role as support and supply of water and nutrients. Preliminarily we can say that all substrates tested show appropriate behavior for the production and development of plants in the vertical garden.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0398

Mycorrhizae application in *Euonymus japonica* plants grown with treated wastewater: effects on growth, water relations and ion uptake.

María José Gómez Bellot¹, María Fernanda Ortuño Gallud², Pedro Antonio Nortes Tortosa³, Karoline Santos Gonçalves⁴, María Jesús Sánchez Blanco⁵

¹CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA (CEBAS-CSIC) DEPARTAMENTO DE RIEGO P.O. BOX 164, E-30100 ESPINARDO, MURCIA, SPAIN., ²CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA (CEBAS-CSIC) DEPARTAMENTO DE RIEGO P.O. BOX 164, E-30100 ESPINARDO, MURCIA, SPAIN., ³CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA (CEBAS-CSIC) DEPARTAMENTO DE RIEGO P.O. BOX 164, E-30100 ESPINARDO, MURCIA, SPAIN., ⁴UNIVERSIDAD ESTADUAL PAULISTA. CAMPUS DE BOTUCATO. 18610-307 BOTUCATO-SP/BRASIL., ⁵CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA (CEBAS-CSIC) DEPARTAMENTO DE RIEGO P.O. BOX 164, E-30100 ESPINARDO, MURCIA, SPAIN.

Mycorrhizae application in *Euonymus japonica* plants grown with treated wastewater: effects on growth, water relations and ion uptake.

*En la actualidad, el incremento del uso de aguas salinas o de baja calidad en la producción de planta ornamental ha creado la necesidad de encontrar métodos para disminuir el daño que estas aguas producen en el crecimiento de las plantas. La aplicación de drenajes adecuados y la aplicación de micorrizas podría ser una opción para aliviar el estrés salino. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de dos tratamientos de riego (Control, C, CE< 1.2 dS m⁻¹ y aguas depuradas regeneradas, RW, CE: 4 dS m⁻¹) en el crecimiento, relaciones hídricas y absorción iónica de plantas de *Euonymus japonica* inoculadas o no con *Glomus sp1*, creciendo en maceta durante treinta y ocho semanas bajo condiciones de invernadero. Independientemente de la aplicación de micorrizas, al final del experimento el peso seco de raíces, el ratio raíz/aéreo y el ratio de peso seco raíz/ total fueron mayores en el tratamiento Control que en RW. Sin embargo, el ratio hoja/total fue mayor bajo el tratamiento RW. No hubo diferencias en la altura entre tratamientos mientras que los menores valores del potencial hídrico de tallo fueron encontrados en las plantas RW a lo largo del experimento. Los parámetros de color mostraron un incremento del ángulo Hue en las plantas RW, produciendo hojas con un color verde más intenso, lo cual estuvo relacionado con los mayores valores de clorofila y nitrógeno encontrados. Además, la composición del agua de riego incrementó la concentración de B⁺, Ca²⁺, K⁺, Mg⁺, Na⁺ y P⁺ foliar en las plantas RW respecto a las plantas Control. En cuanto al efecto combinado de la inoculación micorrítica y el agua de riego, las plantas Control mostraron una altura ligeramente superior bajo inoculación micorrítica que bajo no micorrítica. Para las plantas RW se observó lo opuesto. Curiosamente, este mismo comportamiento fue encontrado en el potencial hídrico de tallo para las últimas semanas. Sin micorrización, las plantas Control disminuyeron su contenido en Ca²⁺, K⁺, P⁺ y S⁺ foliar, mientras que las plantas RW lo mejoraron. Por tanto, la altura, el potencial de tallo y el contenido nutricional estuvieron estrechamente relacionados. En estas condiciones las micorrizas no tuvieron un efecto beneficioso en las plantas regadas con agua depurada. Además, independientemente de la aplicación micorrítica, las aguas depuradas no disminuyeron la altura ni el valor ornamental, probablemente debido a la aplicación de un drenaje adecuado, al periodo de aclimatación o la edad de las plantas.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0425

CRECIMIENTO Y CONCENTRACIÓN DE IONES EN TEJIDOS DE MENTA Y SALVIA REGADAS CON AGUAS SALINAS PARA SU USO EN JARDINERÍA

Argelia Escalona Sánchez¹, María Del Carmen Salas Sanjuán², Cristina Dos Santos Coutinho³, Miguel Guzmán Palomino⁴

¹UNIVERSIDAD CENTRO OCCIDENTAL "LISANDRO ALVARADO", VENEZUELA DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA, ³MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL Y PESCA, CABO VERDE, ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA

Conocer el efecto del uso de aguas salinas para riego sobre el crecimiento y la acumulación de iones en plantas de uso ornamental y culinario como menta (*Mentha piperita*) y salvia (*Salvia officinalis*) fueron los objetivos de este trabajo. En zonas mediterráneas es frecuente la escasa y mala calidad del agua, por ello disponer de plantas que toleren el riego con aguas salinas sin deteriorar su aspecto ornamental permitirá aumentar las superficies ajardinadas en las ciudades. A su vez, recientemente está tomando importancia el ajardinamiento de fachadas de edificios, esta técnica aunque necesita agua para asegurar su supervivencia, también permite optimizar el uso del agua con la recirculación de los drenajes. Consecuentemente, disponer de plantas con valor ornamental que a su vez sean acumuladores de iones en sus tejidos ayudaría a la fitodesalinización del agua de riego y a su reutilización. Por ello en el experimento, las plantas fueron crecidas en cultivo sin suelo con recirculación de la solución nutritiva, y regadas con tres concentraciones de NaCl, 6 mmol L⁻¹ (T1), 30 mmol L⁻¹ (T2) y 50 mmol L⁻¹ (T3). Cada tratamiento se colocó completamente al azar con cuatro repeticiones y 22 plantas. Para conocer el efecto de la salinidad en las características ornamentales se cuantificaron parámetros de crecimiento, y para determinar su capacidad para eliminar iones de la solución nutritiva se cuantificó la concentración de iones en los tejidos de las plantas. Con el incremento de la salinidad, la altura de la planta y el diámetro mayor y menor disminuyeron en ambas especies, mostrando una reducción en la altura de casi el 50% para salvia y menos del 25% para menta. Ambas especies presentaron reducciones entre 50 y 60% en todos los tejidos en las relaciones K⁺/Na⁺ y NO⁻³/Cl⁻. En general, las plantas de menta y salvia acumularon cationes en las hojas, mientras que los aniones se acumularon en las raíces. La salinidad afectó al crecimiento de ambas plantas, sin embargo, menta no presentó síntomas de toxicidad y su valor ornamental no fue afectado por el uso de aguas salinas pudiendo ser utilizada para la jardinería en áreas mediterráneas; Mientras que salvia no puede ser recomendada para su uso en jardinería con aguas de baja calidad por su reducción en la calidad ornamental.

GROWTH AND TISSUE ION CONCENTRATION OF MINT AND SAGE IRRIGATED WITH SALINE WATER FOR USE IN LANDSCAPE

*To know the effect of the use of saline waters for irrigation on the growth and the accumulation of ions in plants of ornamental and culinary use as peppermint (*Mentha piperita*) and sage (*Salvia officinalis*) were the objectives of this work. In Mediterranean zones is frequent the scanty and bad quality of the water, therefore have plants that tolerate the irrigation with saline waters without damaging their ornamental aspect will allow to increase the surfaces landscaped in the cities. In turn, recently taking landscaping importance of building facades, this technology though needs water to assure his survival also allows optimizing the use of the water with the recirculation of the drainages. Consistently, to have plants with ornamental value that in turn they are accumulators of ions in their tissues would help the phytodesalinization of the water of irrigation and his reutilization. For it in the experiment, the plants were grew soilless culture with recirculation of the nutrient solution, and watered with three concentrations of NaCl, 6 mmol L⁻¹ (T1), 30 mmol L⁻¹ (T2) and 50 mmol L⁻¹ (T3). Every treatment was placed completely at random by four repetitions and 22 plants. To know the effect of the salinity in the ornamental characteristics parameters of growth were quantified, and to determine for their ability to remove ions of the nutrient solution was quantified ion concentration in the plant tissues. With the increase of the salinity, the height of the plant and the major and minor diameter they diminished in both species, showing a reduction in the height of almost 50 % for sage and less than 25 % for mint. Both species presented reductions between 50 and 60 % in all tissues in the relations K⁺/Na⁺ and NO⁻³/Cl⁻. In general, the mint and sage plants accumulated cations in the leaves, whereas anions accumulated in the roots. Salinity affected the growth of both plants, however mint no symptoms of toxicity and their ornamental value was not affected by the use of saline water can be used for gardening in Mediterranean areas; While sage cannot be recommended for use gardening with low quality water for its ornamental quality reduction.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0427

EVALUACIÓN HÍDRICA DE CUBIERTAS AJARDINADAS PARA SU USO EN ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS DE CLIMA ÁRIDO Y SEMI-ÁRIDO

José Luis Montero Pascual¹, María Del Carmen Salas Sanjuán², José Gregorio Díaz Mendoza³, Emilio Heredia⁴
¹GRINEA. ESPAÑA, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA, ³CENTRO OCCIDENTAL \ DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA, ⁴UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Existe un interés creciente en utilizar la vegetación en el ambiente urbano como elemento que contribuya al control del clima. Tradicionalmente en zonas cálidas, la vegetación ha sido utilizada para protegerse del sol directo disminuyendo la temperatura y aumentando la humedad ambiental. En España y más concretamente en el sudeste español y zonas próximas al Mediterráneo, el concepto de naturación urbana está comenzando a introducirse, aunque son numerosas las barreras que impiden que se utilice la vegetación como elemento para el control pasivo del clima en edificios. En las regiones mediterráneas (áridas y semiáridas), las condiciones extremas de clima, y la escasez y mala calidad del agua, obliga a minimizar el uso del agua de riego en jardinería. Para asegurar la supervivencia de las fachadas y cubiertas vegetales es necesario optimizar el consumo de agua. El objetivo de este trabajo fue cuantificar las necesidades hídricas de las cubiertas ajardinadas localizadas en el sudeste español y sembradas con plantas autóctonas y naturalizadas que aseguren su supervivencia, así como conocer el efecto en la temperatura para su uso como aislante de las cubiertas de los edificios. El gasto de agua puede ser minimizado adecuando la dosis a la demanda hídrica del sistema. Para conseguirlo se consideraron los siguientes parámetros: la incorporación del riego por goteo, el cálculo de la dosis en función de la evapotranspiración local, la utilización de flora adaptada a las condiciones climáticas (autóctona y naturalizada) y las características físicas del material empleado como sustrato (reserva hídrica). Se aplicaron 3 tratamientos de riego según tres coeficientes de jardín según la evapotranspiración y la capacidad de retención de agua del sustrato. Los resultados del experimento indican que el ajardinamiento de cubiertas en nuestras latitudes demanda consumos de agua considerables, incluso en cubiertas ajardinadas de tipo extensivo. Según los resultados, la implementación de sistemas de riego en el diseño de una cubierta extensiva debe ser considerada para asegurar la sostenibilidad y supervivencia de las cubiertas, incluso cuando se utilice flora xerofita autóctona y naturalizada. Con respecto a la capacidad de controlar la temperatura en las cubiertas, los resultados señalan que se aprecian diferencias significativas en las temperaturas máximas siendo menores debajo de la superficie ajardinada, sin embargo las temperaturas mínimas no se ven significativamente afectadas.

WATER USE EVALUATION IN GREEN ROOFS APPLIED TO BIOCLIMATIC ARCHITECTURE IN ARID AND SEMI-ARID MEDITERRANEAN AREAS

There is growing interest in using the vegetation in the urban environment as an element that contributes to climate control. Traditionally, in warm areas, vegetation has been used to protect from direct sun lowering the temperature and increasing humidity. In Spain and more specifically in the southeastern Spanish and areas around the Mediterranean, the concept of urban "naturation" is starting to enter, although there are numerous barriers to using vegetation as an element for passive climate control in buildings. In the Mediterranean regions (arid and semi-arid), extreme weather conditions, and the scarcity and poor quality of water, requires to minimize the use of irrigation water for gardening. To ensure the survival of the facades and ground cover is necessary to optimize water consumption. The aim of this study was to quantify the water needs of green roofs planted with native and naturalized plants located in the southeastern Spanish to ensure their survival, and to know the effect on temperature for their use as insulation of roofs of buildings. The water consumption can be minimized by tailoring the dose to water demand system. To achieve the following parameters were considered: the incorporation of drip irrigation, the dose calculation based on the local evapotranspiration, the use of flora adapted to climatic conditions (native and naturalized) and the physical characteristics of the material used as substrate (water reserve). Three watering treatments were applied according to three coefficients as a function of evapotranspiration and water retention capacity of the substrate. The experiment results indicate that green roof gardening in our latitudes demands considerable water consumption, even extensive green roofs type. This means that the implementation of irrigation systems in the design of an extensive green roof must be considered, even when using native and xeric plants naturalized, to ensure the sustainability and survival of roofs. With regard to the capability of controlling the temperature of the covers, the results show that significant differences were observed in maximum temperatures, being lower below the landscaped surface, however the minimum temperatures are not significantly affected.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0429

PRODUCCIÓN INTENSIVA DE AZAFRÁN EN CULTIVO SIN SUELO

José Gregorio Díaz Mendoza¹, María Del Carmen Salas Sanjuán²

¹CENTRO OCCIDENTAL \ DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA, ²UNIVERSIDAD DE ALMERÍA DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA

El azafrán (*Crocus sativus*) tradicionalmente cultivado en forma extensiva en España requiere cambios en su forma de producción. Para solventar algunos de los principales problemas como son la obtención de material de siembra de calidad para el establecimiento de nuevas áreas, así como facilitar la recolección de la producción de flores que permita aumentar los rendimientos. Con el objetivo de poder intensificar la producción de flores y cormos, y evaluar el comportamiento de la planta en cultivos sin suelo bajo invernadero, se llevó a cabo un experimento en los invernaderos del Departamento de Agronomía en la Universidad de Almería. El diseño del experimento fue completamente aleatorizado con dos factores a 4 niveles, la densidad de siembra (200, 300, 400 y 500 cormos m²) y el diámetro de cormos plantados (20, 22, 25 y 30 mm), con 3 repeticiones por tratamiento. Se realizó análisis de varianza y prueba de diferencia significativa mínima DSM ($p \leq 0,05$). Los cormos fueron plantados a final del verano en bandejas con sustrato. De los parámetros evaluados, el número de flores por cormo plantado fue mayor en los cormos de mayor diámetro, y los cormos de menor diámetro no produjeron flores. Respecto a la densidad de siembra, se observaron diferencias significativas para el peso de los cormos, donde el aumento de la densidad disminuía el peso de los cormos obtenidos. Las densidades de siembra de 200 y 300 cormos m⁻² alcanzaron un mayor número de cormos por cormo plantado y con un mayor diámetro. La densidad de siembra y el diámetro del cormo de siembra son factores determinantes en la producción intensiva de azafrán bajo este sistema, tanto para la obtención de cormos semillas de calidad como en la producción de flores.

INTENSIVE PRODUCTION OF SAFFRON IN SOILLESS SYSTEM

*Saffron (*Crocus sativus*) traditionally cultivated extensively in Spain requires some changes in production system. To solve some major problems like to get quality planting material for the establishment of new areas, and to facilitate the collection of flower production to allow increase yields. In order to enhance the yield of flowers and corms and evaluate the performance of plant in soilless system under greenhouse, conducted a research in the greenhouses of the Department of Agronomy at the University of Almeria. The experimental design was a completely randomized with two factors at 4 levels, plant density (200, 300, 400 and 500 corms m⁻²) and the diameter of planted corms (20, 22, 25 and 30 mm) with three replicates. We performed analysis of variance and test for least significant difference LSD ($p \leq 0.05$). The corms were planted in late summer in trays with substrate. Of the parameters evaluated, the number of flowers per corm planted corms was higher in larger diameter, and corms with smaller diameter do not produce any flowers. Regarding the density, significant differences were observed for the weight of corms, where with increasing density decreased the weight of corms obtained. Stocking densities of 200 and 300 corms m⁻² achieved greater number and diameter of corms obtained by corm planted corm. The density and the diameter of planted corms are determining factors in the intensive production of saffron under this system. Both factors must be considered to obtain quality seed corms in the production of flowers.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0441

Efecto del riego deficitario moderado y severo en la tasa de crecimiento, morfología radical, transpiración y relaciones hídricas en *Callistemon citrinus*

Sara Álvarez Martín¹, Sebastián Bañón Arias², M^a Jesús Sánchez Blanco³

¹CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA RIEGO, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA PRODUCCIÓN VEGETAL, ³CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA RIEGO

Callistemon citrinus es una especie australiana muy usada como arbusto de flor en jardines y paisajismo en el área mediterránea debido a que presenta cierto grado de tolerancia al déficit hídrico. Sin embargo el estrés hídrico prolongado puede alterar el comportamiento fisiológico y morfológico de la planta. Plantas de *C. citrinus* creciendo en condiciones de vivero fueron sometidas a tres tratamientos de riego: un control regado diariamente a capacidad de campo y dos tratamientos deficitarios (riego deficitario moderado y riego deficitario severo), que corresponden al 50 y 25% del control, desde marzo de 2009 a abril de 2010. Después de 53 semanas las plantas del riego deficitario moderado redujeron la tasa de crecimiento relativo pero mejoraron el sistema radical e incrementaron la eficiencia en el uso del agua, mientras que la floración y el color de las hojas no se vio afectado. Sin embargo el riego deficitario severo redujo la floración y afectó el color de las hojas. Ambos tratamientos de riego deficitario produjeron una reducción de la conductancia estomática, lo que sugiere un eficiente control estomático en esta especie. El patrón de la conductancia estomática consistió en una depresión menor en verano y un mayor descenso en invierno sin tener en cuenta la cantidad de agua aplicada. En *C. citrinus* el intercambio gaseoso fue más sensible a las condiciones de invierno que a las de verano. Esta reducción resultó más acusada en las plantas sometidas a riego deficitario severo y se mantuvo hasta el final del ensayo, lo cual disminuyó la tasa de fotosíntesis y podría retrasar la recuperación de la planta y causar daños permanentes. La diferencia entre el potencial de hoja y el potencial de tallo es un buen indicador de la transpiración instantánea. El consumo diario de agua, además de estar influenciado por las variables climáticas, está estrechamente relacionado con las fases de crecimiento activo y el período de formación de las inflorescencias. El riego deficitario moderado podría usarse de forma satisfactoria en la producción de plantas de *Callistemon*, lo que reduciría el consumo de agua, mientras mantiene una buena calidad global en su valor ornamental.

Effects of moderate and severe deficit irrigation on growth rate, root morphology, transpiration and water relations of *Callistemon citrinus*

Callistemon citrinus is an Australian species widely used as ornamental plant in gardening and landscaping in Mediterranean regions, since it appears to be particularly resistant to water stress conditions. However, prolonged or severe water stress may alter its physiological and morphological behaviour. *C. citrinus* plants were grown in nursery conditions and subjected to three irrigation treatments: a control (watered to container capacity) and two water deficit treatments of 50 and 25% of the amount of water supplied in the control treatment (moderate and severe deficit irrigation, respectively). After 53 weeks, the moderate deficit irrigation plants showed a lower relative growth rate but improved the root system and increased water use efficiency, while flowering and leaf colour were unaffected. However, severe deficit irrigation reduced flowering and affected leaf colour. Both deficit irrigation treatments reduced stomatal conductance, suggesting an efficient and adaptive stomatal control in this species. The seasonal pattern of stomatal conductance consisted of a minor summer depression in all treatments and a major winter depression regardless of the amount of irrigation water applied. In *C. citrinus*, gas exchange was more sensitive to winter than summer conditions. These reductions were marked after longer periods in plants submitted to severe deficit irrigation, which decreased photosynthesis and could delay plant recovery and cause permanent damage. Differences between stem and leaf water potential values have been seen to be a good indicator of instantaneous shoot transpiration. Water consumption was influenced, besides the climatic conditions, by the active periods of growth and inflorescence formation and opening phases. It is concluded that moderate deficit irrigation can be used successfully in *Callistemon citrinus* plant production to reduce water consumption while maintaining good overall quality.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0456

VALORIZACIÓN DE BAGAZO DE MAGUEY COMPOSTADO EN MEZCLAS PARA SUSTRATO DE CULTIVO EN OAXACA (MEXICO).

Alberto Masaguer Rodríguez¹, Vicente Gómez Miguel², Joaquín Cámara Gajate³, Baldomero H. Zárate Nicolás⁴, Enrique Eymar Alonso⁵

¹E.T.S. INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, EDAFOLOGÍA ADVA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID., ²E.T.S. INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, EDAFOLOGÍA ADVA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID., ³E.T.S. INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, EDAFOLOGÍA ADVA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID., ⁴CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL (CIIDIR IPN UNIDAD OAXACA). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. SANTA CRUZ XOXOCOTLAN, OAXACA, MÉXICO, ⁵UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID QUÍMICA AGRÍCOLA FACULTAD DE CIENCIAS. UAM. CANTOBLANCO. 28049 MADRID

Se estudia la gestión del bagazo de maguey, subproducto de la industria mezcalera, prioritario en el Estado de Oaxaca, México. En el estado de Oaxaca, principal productor de maguey mezcalero en México, se cuenta con 8.415 hectáreas de este cultivo, con un rendimiento promedio de 95 toneladas de bagazo fresco por ha/año generándose en torno a 624 mil toneladas anuales de bagazo de maguey como residuo.

En este trabajo fue caracterizado el bagazo de agave mezcalero para conocer su potencial como un sustrato alternativo a la turba comercial y tierra de monte. El bagazo de maguey mezcalero se mezcló con estiércol de bovino 3:1 (v/v) y la mezcla fue sometida a un proceso de compostaje durante 241 días. Durante el proceso de compostaje se realizó el registro de temperatura y humedad. El bagazo de maguey 100% sirvió como base para la formulación de siete mezclas con diferentes componentes que fueron estudiadas como sustratos de cultivo. El compost de bagazo de maguey y las mezclas obtenidas fueron caracterizados en sus propiedades físicas y químicas, en base a las normas UNE EN.

Como resultados más destacados del bagazo de maguey y las mezclas obtenidas se resume lo siguiente: al bagazo de maguey puro cuando se le agregan volúmenes crecientes de turba en valores de 20, 30 50 y 60 presenta valores muy recomendados de porosidad, capacidad de aireación, capacidad de retención de humedad, equilibrio agua aire (se obtienen curvas casi ideales teóricas) En relación al agua total disponible en la mayoría de las mezclas se encuentran fuera del rango recomendado. El pH y la CE del bagazo de maguey puro son elevados para su empleo directo como sustrato, necesita un lavado de sales o mezcla con otros materiales. Las mezclas con corteza de pino y turba llegan a reducir la salinidad hasta valores recomendados. La CIC y la relación C/N adecuada, con M.O baja. Las concentraciones de nutrientes presentan bajas cantidades de N, K, Ca y Mg, con predominio del potasio.

ASSESSMENT OF COMPOSTED MAGUEY BAGASSE IN MIXES FOR CULTURE SUBSTRATES IN OAXACA (MEXICO)

The management of maguey bagasse, a mezcal industry byproduct, is under study due to its importance in the State of Oaxaca. This State is the main producer of mezcal maguey in Mexico with 8.415 cultivated hectares. The average yield is of 95 tonnes of fresh bagasse per hectare and year, generating around 624 thousand tonnes of maguey bagasse waste per year.

The characteristics of mezcal agave maguey bagasse were studied in order to know its potential as an alternative substrate to commercial peat and forest soil. Pure Mezcal maguey bagasse was mixed with bovine manure 3:1 (v/v) and was put into a composting pile for 241 days. During the composting process, a registry of temperature and humidity was kept. The resulting maguey bagasse compost was used as the basis in the formulation of seven mixes, each containing different components. These mixes were then studied as culture substrates. The physical and chemical properties of these mixes were analyzed according to the UNE EN rules.

The most outstanding results from the maguey bagasse and the obtained mixed are the following: when increasing volumes of peat, in values of 20, 30, 50 and 60, are added to pure maguey bagasse, the values for porosity, ventilation, water retention capacity, water/air balance (almost ideal theoretical curves are obtained) are very positive. Regarding total available water, most of the mixes are out of range. The pH and EC of pure maguey bagasse are too high to be used directly as substrate; it needs salt-washing or a mix with other materials. Mixes containing pine bark and peat can reduce salinity to recommended values. CEC and C/N relation are adequate with low organic matter levels. Nutrient concentration show low amounts of N, K, Ca and Mg, with predominance of potassium.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0460

Transformación de subproductos forestales en medios de cultivo en Oaxaca (México)

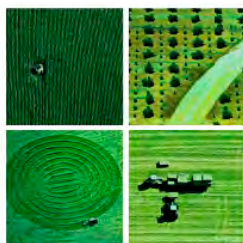
Alberto Masaguer Rodríguez¹, Vicente Gómez Miguel², Joaquín Cámara Gajate³, Baldomero H. Zárate Nicolas⁴,
Dora Lilia Guzmán Cruz⁵,

¹E.T.S.INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA ADVA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID., ²E.T.S. INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA ADVA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID., ³E.T.S. INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID EDAFOLOGÍA ADVA. COMPLUTENSE S/N. 28040 MADRID., ⁴CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL (CIIDIR IPN UNIDAD OAXACA). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. SANTA CRUZ XOXOCOTLAN, OAXACA, MÉXICO., ⁵CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL (CIIDIR IPN UNIDAD OAXACA). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. SANTA CRUZ XOXOCOTLAN, OAXACA, MÉXICO., et al.

La corteza de pino (*Pinus oaxacana* Mirov) es un subproducto orgánico en abundancia en Oaxaca (México), debido a la gran vocación forestal del Estado. Se estima una generación de aproximadamente 72.000 toneladas anuales. Por otra parte Oaxaca es un estado con una creciente horticultura protegida, por ello se plantea transformar la corteza de pino generada en sustrato o componente de sustrato alternativo al uso de la tierra de monte y turba de *Sphagnum*. La corteza de pino se mezcló con estiércol de bovino 3:1 (v/v) y sometida a un proceso de compostaje controlado con registro de temperatura y humedad durante 241 días. El compost de corteza de pino sirvió como base para la formulación de ocho mezclas con otros componentes (turba, arcilla expandida, vermiculita) que fueron caracterizadas analizando sus propiedades físicas y químicas según normas UNE EN. De forma general se concluye que el compost de corteza de *Pinus oaxacana* Mirov y los sustratos preparados presentan características físicas y químicas que cumplen con las condiciones para ser utilizadas como sustrato de cultivo y son una alternativa sostenible que permite la sustitución, al menos en parte, de turba como medio de cultivo.

Transformation of forest byproducts into growing media in Oaxaca (Mexico)

*Pine bark (*Pinus oaxacana* Mirov) is an abundant organic byproduct in Oaxaca due to the State's interest in forestry. Production is estimated in 72.000 tonnes per year. On the other hand, protected horticulture in Oaxaca is increasing, making way to the transformation of pine bark into substrate or substrate components as an alternative to the use of forest soil and *Sphagnum* peat moss. The pine bark was mixed with bovine manure 3:1 (v/v) and was put into a composting pile for 241 days, keeping track of temperature and humidity. The resulting pine bark compost was the basis for the formulation of eight mixes with other components (peat, expanded clay, vermiculite). The physical and chemical properties of these mixes were analyzed according to the UNE EN rules. In summary, it can be concluded that physical and chemical properties of the compost of the bark of *Pinus oaxacana* Mirov and the prepared substrates comply with the conditions to be used as culture substrates, and are a sustainable alternative allowing the substitution, at least in part, of peat moss as a growing medium.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0506

Effects of thidiazuron on morphogenesis in ornamental chili pepper

Mailson Monteiro Do Rego Rego, M. M.¹, Elizanilda Ramalho Do Rego Rego, E. R.², Wellington Dos Santos Soares Soares, W. S.³, Kaline Da Silva Nascimento Nascimento, K. S.⁴, Priscila Alves Barroso Barroso, P. A.⁵,
¹UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II,
²UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II,
³UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II,
⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II,
⁵UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA/ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BR 079, KM 12, SN - CAMPUS UNIVERSITÁRIO II,
et al.

Effects of thidiazuron on morphogenesis in ornamental chili pepper

Capsicum chinense belong to Solanaceae family and has great genetic variability for fruit traits, especially Vitamin A and C. Micropropagation allow high quality plantlets. The thidiazuron (TDZ) has been used for tissue culture as cytokinin to stimulate plant growing. The goal of this work was induce shooting in five *Capsicum chinense* accessions, belong to Germplasm bank of Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba (BGH- CCA), Areia, Brazil. The seeds were disinfested and inoculate in MS medium supplemented with different concentrations of TDZ (0, 1.0, 1.35, 1.7, and 2.0 mg.L⁻¹). After 30 days were evaluated the following traits: fresh weight, rooting, presence of callus and number of shoots. The experiment was evaluated in a factorial scheme 5 x 5 (genotypes x TDZ concentrations) in an entirely random experiment with two replicates. The data were submitted to Analysis of variance and Duncan's test ($p \leq 0.05$) and regression analyses. The accessions 02 and 13 showed more shooting. The Best TDC concentrations were 2.0 and 3.4 with major number of shoots and minor number of callus.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0564

Influência da utilização de diferentes substratos na propagação vegetativa de *Daboecia cantabrica*

Luísa Moura¹, José Paulo Mota², Isabel Mourão³, Luis Miguel Brito⁴

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ²ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ³CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL., ⁴CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, REFÓIOS, 4990-706 PONTE DE LIMA, PORTUGAL.

Daboecia cantabrica é um arbusto da família Ericaceae, com grande potencial como planta ornamental, ainda numa fase inicial de estudos essenciais à sua produção comercial. O objectivo do trabalho consistiu na avaliação da propagação vegetativa por estaca de caule de quatro cultivares (cv. Alba, cv. Atropurpurea, cv. Praegerae e plantas espontâneas de *D. cantabrica*, colhidas na região de Ponte de Lima, Portugal), utilizando-se quatro substratos de enraizamento: vermiculite; substratos à base de turfa (Tref H2 pH 4,5; Tref H2 pH 5,5) e solo (pH 5,6) do local onde se colheram os exemplares espontâneos de *D. cantabrica*. O delineamento experimental do ensaio incluiu três blocos casualizados com dois factores: cultivar e substrato, ambos com 4 níveis e avaliou-se a percentagem de enraizamento, o comprimento das raízes e o comprimento das hastes enraizadas. As plantas foram mantidas numa bancada de enraizamento durante 90 dias, com uma temperatura ao nível do substrato de 25°C e humidade relativa elevada mantida por um sistema de rega por nebulização.

Os resultados obtidos mostraram que o efeito das cultivares e dos substratos foi altamente significativo ($p < 0,001$). A cultivar Alba apresentou maior percentagem de enraizamento (49,3 %) e maior comprimento das raízes ($9,4 \pm 2,8$ cm), enquanto a cv. Praegerae se mostrou menos adaptada às condições de propagação do ensaio, tendo registado o resultado mais baixo de percentagem de enraizamento (13,3 %).

A maior percentagem de enraizamento foi obtida com a utilização do solo como substrato de enraizamento (46,8%) e o substrato menos adequado foi o Tref H2 pH 5,5, no qual apenas a cultivar Alba enraizou (20,0%).

Influence of different substrates on the vegetative propagation of *Daboecia cantabrica*

Daboecia Cantabrica is a shrub of the family Ericaceae, with great potential as an ornamental plant, but still at an early stage of study essential to commercial production. The aim of the study was to evaluate the vegetative propagation by stem cuttings of four cultivars (cv. Alba, cv. Atropurpurea, cv. Praegerae and spontaneous plants of *D. cantabrica* harvested in Ponte de Lima, Portugal), using four rooting substrates: vermiculite; substrates based on peat (Tref H2 pH 4.5; Tref H2 pH 5.5) and soil (pH 5.6) from the site where spontaneous were collected. The experiment included three randomized blocks with two factors: cultivar and substrate, both with 4 levels. The evaluated parameters were: rooted plant percentage, root system length and stem length. The plants were kept in rooting bench for 90 days with a substrate temperature at 25 °C and high relative humidity maintained with a watering system for nebulisation.

The results showed that the effects of the cultivar and the substrate were highly significant ($p < 0.001$). The cultivar Alba showed higher rooting percentage (49,3%) and greater root length ($9,4 \pm 2,8$ cm), while cv. Praegerae was less suitable for the propagation conditions of the experiment, recording the lowest score of rooting percentage (13,3%).

The highest percentage of rooting was obtained with the use of the soil (pH5,6) (46.8%) and the less suitable substrate was Tref H2 pH 5,5, in which only the cultivar Alba root (20,0%).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0581

PRODUCCIÓN DE Lillium (híbrido asiático y oriental) EN CAMA PARA FLOR DE CORTE EMPLEANDO SUSTRATOS SOSTENIBLES ALTERNATIVOS A LA TURBA

Baldomero Hortencio Zarate Nicolás¹, Alberto Masaguer Rodríguez², Ana Moliner Aramendia³, Vicente Gómez-Miguel⁴, Amado Poblano Vazquez.⁵

¹CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL (CIIDIR IPN UNIDAD OAXACA). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. RECURSOS NATURALES HORNOS 1003. SANTA CRUZ XOXOCOTLAN, OAXACA, MÉXICO., ²ETSI AGRÓNOMOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, MADRID, ESPAÑA. DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA AV. COMPLUTENSE S/N. CIUDAD UNIVERSITARIA, ³ETSI AGRÓNOMOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, MADRID, ESPAÑA. DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA AV. COMPLUTENSE S/N. CIUDAD UNIVERSITARIA, ⁴ETSI AGRÓNOMOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, MADRID, ESPAÑA. DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA AV. COMPLUTENSE S/N. CIUDAD UNIVERSITARIA, ⁵CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL (CIIDIR IPN UNIDAD OAXACA). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. RECURSOS NATURALES HORNOS 1003. SANTA CRUZ XOXOCOTLAN, OAXACA, MÉXICO.

RESUMEN

En México, el Lillium sp es una de las cuatro especies de ornamentales que prefiere el consumidor, se vende como planta en contenedor o flor para corte. En las zonas productoras, el Lillium híbrido asiático y oriental para flor de corte se cultiva en invernaderos y semi-invernaderos directamente en suelo. Tras varios ciclos de cultivo existen problemas asociados al agotamiento del suelo, acumulación de agroquímicos, salinización, contaminación de mantos freáticos y problemas por nematodos, lo que obliga a la búsqueda de alternativas para continuar con este cultivo.

Como opción se recurre al cultivo sin suelo empleando sustratos como tierra de monte y turba. Sin embargo estos materiales pueden no ser sostenibles debido a su extracción del medio natural. En este trabajo se plantea el empleo de sustratos alternativos a los mencionados. Para ello se construyeron camas de 1,20 m de ancho por 5,0 m de largo que fueron rellenas con cuatro sustratos orgánicos locales en estudio; T1-Corteza de pino/turba (80:20, v/v); T2-Fibra de coco Rio Grande (100%); T3-Corteza de pino/sustrato comercial (80:20, v/v) y T4-Corteza de pino/turba/arcilla expandida/vermiculita (30:40:15:15, v/v) para estudiar la influencia de los sustratos en la calidad de la planta. Se empleó un diseño experimental fue de bloques al azar.

Se realizó la caracterización de los sustratos donde se observaron valores adecuados de porosidad, capacidad de aireación, capacidad de retención de humedad, equilibrio agua-aire, AFD, AR, pH y CE.

La evaluación de la producción vegetal mostró los siguientes resultados: para el Lillium híbrido asiático las mejores respuestas se observan en todas las mezclas a base de corteza de pino en comparación con la fibra de coco. No se encontraron diferencias entre las mezclas de corteza, por lo que se puede optar por las mezclas de menor proporción de turba (T1 y T3). En el Lillium híbrido oriental no se encontraron diferencias significativas entre sustratos a base de corteza de pino y fibra de coco, por lo que también supone una alternativa el empleo de sustratos autóctonos, en este caso corteza de pino sin comprometer la extracción de recursos naturales

PRODUCTION OF LILLIUM (ASIATIC AND ORIENTAL HYBRIDS) IN BED FOR CUT FLOWER USING SUSTAINABLE SUBSTRATES ALTERNATIVE TO PEAT

ABSTRACT

In Mexico, the Lillium sp is one of four ornamental species preferred by consumers. It is sold as a plant in container plant or for cut flower. In growing areas, Asiatic and Oriental Lillium hybrids for cut flower are grown in greenhouses and semi-greenhouses directly in soil. After several cycles of cultivation there are problems associated with soil depletion, accumulation of agrochemicals, salinization, pollution of groundwater and nematode problems, forcing the search for alternatives to continue with this crop.

An option is to use soilless substrates as forest soil and peat. However, these materials may not be sustainable due to their extraction from the natural environment. This paper presents the use of alternative substrates. Cultivation beds were constructed 1.20 m wide by 5.0 m, filled with four local organic substrates under study; T1-pine bark/peat (80:20, v/v), T2-Rio Grande coconut fiber (100%), T3-bark pine/commercial substrate (80:20, v/v) and T4-pine bark/peat/expanded clay/vermiculite (30:40:15:15, v/v) in order to study the influence of the quality of substrates in the plant. A randomized block design was used for the experiment.

After characterization of the substrates, suitable values of porosity, aeration capacity, water retention capacity, water-air balance, AFD, AR, pH and EC were observed.

The assessment of plant production showed the following results: Lillium Asiatic hybrid revealed best response in all mixtures of pine bark compared to coconut fiber. No differences were found between pine bark mixes, so one can opt for a smaller proportion mixtures of peat (T1 and T3). Plant production of Lillium oriental hybrid presented no significant differences between substrates based either on pine bark or coconut fiber, providing an alternative use of native substrates, in this case pine bark without compromising the natural resource extraction.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0595

Respuesta del *Origanum majorana* y *Melissa officinalis* al Estrés Hídrico

Pedro Cermeño Sacristán¹, Pedro García Rodríguez², M^a José Romero Solís³

¹IFAPA LAS TORRES HORTICULTURA CARRETERA SEVILLA-ALCALÁ DEL RÍO KM 12,2, ²IFAPA LAS TORRES HORTICULTURA CARRETERA SEVILLA-ALCALÁ DEL RÍO KM 12,2, ³IFAPA LAS TORRES HORTICULTURA CARRETERA SEVILLA-ALCALÁ DEL RÍO KM 12,2

Debido a la escasez de recursos hídricos cada vez se utilizan con más frecuencia técnicas de xerojardinería. Para la aplicación correcta de estas técnicas es necesario conocer las diferentes especies a utilizar, así como su comportamiento frente a este estrés. El objetivo de este ensayo es determinar la respuesta de las especies estudiadas al riego deficitario.

Las especies utilizadas son: *Origanum majorana* L y *Melissa officinalis* L. En el estudio realizado se comprobó durante tres años la respuesta al estrés hídrico, determinando su influencia en el desarrollo de las plantas y en la producción de esencias. La ubicación del ensayo fue en la Vega del Guadalquivir (Sevilla). Se comparó el comportamiento de las especies estudiadas en sistema de producción de secano frente al de regadío (75% Eto).

En ambas especies el estrés hídrico produjo disminución de biomasa y del rendimiento en aceites esenciales. Esta disminución fue más drástica en *Melissa* que en *Origanum*. Ello indica la mejor adaptabilidad del *Origanum* a condiciones de estrés, siendo por lo tanto más apropiada para su utilización en xerojardinería y en cultivo de plantas aromáticas para secano. Los resultados durante tres años indican el comportamiento de ambas especies para los profesionales que deseen trabajar con ellas en condiciones similares a las de la Vega del Guadalquivir.

Response of *Origanum majorana* and *Melissa officinalis* to Water Stress

Xeriscape techniques are frequently used because water resources are scarce. It is necessary to know the different species in order to use the correct application of these techniques, as well as its reaction against such stress. The objective of this test is to determine the response of the studied species to water deficit

*The studied species are: *Origanum majorana* L. and *Melissa officinalis* L. The water stress response was proved by the test during three years, as well as it was determined their influences on plant growth, in the production of essences. The trial took place in the Vega del Guadalquivir (Sevilla). It was compared the reaction of the species studied in dryland production system with the irrigated crops (75% Eto).*

*In both species, increasing water stress, decreased biomass and essential oil yields. The decrease was higher in *Melissa* than *Origanum*. This indicates the better *Origanum* adaptability to water stress conditions, being more appropriate for xeriscape and dry-land aromatical plant cultivation. Three-year results indicate two species behavior for those professionals working in similar climatic conditions to Vega del Guadalquivir*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0596

Respuesta de Tres Especies del Género Lavandula al Riego Deficitario

Pedro Cermeño Sacristán¹, Pedro García Rodríguez², M^a José Romero Solís³

¹IFAPA LAS TORRES HORTICULTURA CARRETERA SEVILLA-ALCALÁ DEL RÍO KM 12,2, ²IFAPA LAS TORRES HORTICULTURA CARRETERA SEVILLA-ALCALÁ DEL RÍO KM 12,2, ³IFAPA LAS TORRES HORTICULTURA CARRETERA SEVILLA-ALCALÁ DEL RÍO KM 12,2

Debido a la escasez de recursos hídricos cada vez se utilizan con más frecuencia técnicas de xerojardinería. Para la aplicación correcta de estas técnicas es necesario conocer las diferentes especies a utilizar, así como su comportamiento frente a este estrés. El objetivo de este ensayo es determinar la respuesta de las especies estudiadas al riego deficitario. Las especies utilizadas son: *L.angustifolia*, *L.latifolia* y *L.híbrida* (*L.angustifolia* x *L.latifolia*). En el estudio realizado se comprobó durante tres años, la respuesta al estrés hídrico, determinando su influencia en el desarrollo de las plantas y en la producción de esencias. La ubicación del ensayo fue en la Vega del Guadalquivir (Sevilla). Se comparó el comportamiento de las especies estudiadas en sistema de producción de secano frente al de regadío (75% Eto).

Se observaron diferencias en biomasa y en el rendimiento en esencias, siendo las más elevadas en la Lavandula híbrida. Se produjo mayor homogeneidad en esta especie debido a los procesos de selección, hibridación y posterior multiplicación vegetativa del material vegetal utilizado. El periodo de tres años en el que se ha estudiado la respuesta de estas especies es suficiente para determinar su comportamiento en las condiciones de la vega de Sevilla

Response of Three Species of Genus Lavandula to Deficit Irrigation

Xeriscape techniques are frequently used because water resources are scarce. It is necessary to know the different species in order to use the correct application of these techniques, as well as its reaction against such stress. The objective of this test is to determine the response of the studied species to water deficit.

The studied species are: Lavandula angustifolia, L. latifolia and L. Hybrid. The water stress response was proved by the test during three years, as well as it was determined their influences on plant growth, in the production of essences and in the change of concentrations experienced of their major components. The trial/test took place in the Vega del Guadalquivir (Sevilla). It was compared the reaction of the species studied in rainfed production system with the irrigated crops (75% Eto).

There were observed differences in biomass and yield in essence, and it was proved that the hybrid Lavandula was the highest. There was a high homogeneity in such species due to the processes of selection, hybridization and subsequent vegetative propagation of plant material. The three-year period in which we have studied the response of these species is sufficient to determine their behavior under the conditions of the Vega de Sevilla



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C068

Aplicaciones de etefón y metil jasmonato para facilitar el desprendimiento del fruto en vides cv. Sauvignon blanc

Lorena Uzquiza Ollauri¹, Raquel Gonzalez Herranz², Maria Rosa Gonzalez Garcia³, Pedro Martin Peña⁴

¹ETSIIAA DE PALENCIA PRODUCCION VEGETAL AVDA DE MADRID 57, 34004 PALENCIA, ²ETSIIAA DE PALENCIA PRODUCCION VEGETAL AVDA DE MADRID 57, 34004 PALENCIA, ³ETSIIAA DE PALENCIA PRODUCCION VEGETAL AVDA DE MADRID 57, 34004 PALENCIA, ⁴ETSIIAA DE PALENCIA PRODUCCION VEGETAL AVDA DE MADRID 57, 34004 PALENCIA

La rotura de bayas y la liberación de mosto durante la vendimia mecanizada desencadenan procesos de oxidación y fermentación incontrolados que deterioran el producto antes de su entrada en bodega, y que pueden repercutir negativamente en la estabilidad y en las características organolépticas del vino. La aplicación de agentes de abscisión en las viñas antes de la recolección podría hacer posible una vendimia mecanizada menos agresiva, capaz de proporcionar una cosecha de mayor calidad. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la posible utilización de etefón y metil jasmonato con estos fines en vides cv. Sauvignon blanc. En un experimento factorial desarrollado en un viñedo de la D.O. Rueda (España), durante 2011, los racimos se trataron con etefón (0 y 1000 mg·L⁻¹) y metil jasmonato (0 y 40 mM) cuando el mosto presentaba 22,4° Brix, y se vendimiaron diez días después. Durante este tiempo se controló periódicamente la fuerza de desprendimiento del fruto, la presencia de tejido cicatricial en la zona de abscisión y el porcentaje de bayas caídas prematuramente. Los tratamientos de etefón a partir de 4 días desde su aplicación, y de metil jasmonato a partir de 8 días, redujeron la fuerza de desprendimiento del fruto un 20% y un 23% frente a los controles sin tratar, respectivamente, provocando una mayor presencia de tejido cicatricial en la zona de inserción del pedicelo en el momento de vendimia. Las pérdidas de rendimiento debidas a la caída prematura de frutos fueron, en todos los tratamientos experimentales ensayados, inferiores al 3.1% registrado con la aplicación combinada de los dos fitoreguladores. Los resultados obtenidos muestran que tanto el etefón como el metil jasmonato son agentes de abscisión potencialmente útiles para mejorar la calidad de la vendimia mecanizada en viñedos cv. Sauvignon blanc.

Applications of ethephon and methyl jasmonate to promote fruit loosening in Sauvignon blanc grapevines

The damage to berries and the releasing of must during mechanical harvesting trigger oxidation and uncontrolled fermentation processes that deteriorate the product before being delivered to the winery, which may adversely affect stability and organoleptic characteristics of the wine. The application of abscission agents on vines prior to harvest could make possible a less aggressive mechanical harvesting, and therefore provide a high quality harvest. The aim of this study was to evaluate the possible use of ethephon and methyl jasmonate with these objectives in Sauvignon blanc grapevines. In a factorial experiment carried out in a vineyard of D.O. Rueda (Spain), in 2011, the clusters were treated with ethephon (0 and 1000 mg·L⁻¹) and methyl jasmonate (0 and 40 mM) when the must had 22.4 ° Brix, and were harvested ten days later. During this period, the fruit detachment force, the presence of scar tissue in the abscission zone and the percentage of berries dropped before harvest were periodically controlled. Ethephon treatments from 4 days after application, and those methyl jasmonate from 8 days, reduced fruit detachment force by 20% and 23% compared to untreated controls, respectively, promoting the presence of scar tissue in the pedicel insertion zone of grapes at harvest. Yield losses due to premature fruit drop in all experimental treatments were lower than 3.1%, which were registered with the combined application of both plant growth regulators. The results show that ethephon and methyl jasmonate are abscission agents potentially useful to improve the quality of mechanical harvesting in Sauvignon blanc vineyards.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C072

Influencia del riego en las células tánicas del hollejo de *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo

Teresa Ayuso Carrizosa¹, María Luisa Urbano Miranda², Esperanza Valdés Sánchez³, David Uriarte⁴, Daniel Moreno⁵,

¹CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA HORTOFRUTICULTURA CTRA. A-V KM 372, 06187 GUADAJIRA, BADAJOZ, ²CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA, ³INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA (INTAEX), ⁴CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN - VALDESEQUERA, ⁵INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA (INTAEX), et al.

La localización y el estado de polimerización de los compuestos fenólicos en la piel de la uva, está muy relacionado con las reacciones que se producen a lo largo de la maduración del fruto. El estudio de los cambios que ocurren en la uva a nivel celular es esencial para poder comprender el proceso de difusión de los pigmentos en la vinificación.

El objetivo de este estudio es conocer la influencia del riego en la evolución de las células tánicas del hollejo de la uva 'Tempranillo' a lo largo de la maduración. El estudio se ha llevado a cabo en un viñedo experimental situado en el Centro de Investigación La Orden-Valdesequera (Gobierno de Extremadura) durante la campaña 2011. Se estableció un ensayo con dos tratamientos: un tratamiento no regado (C) y otro regado al 100% de la ETc (R).

Secciones transversales de bayas recolectadas a lo largo del proceso de maduración (ocho muestreos) se fijaron en una solución de formalina, ácido acético y sulfato ferroso que proporciona una coloración oscura a los taninos. Tras la inclusión de las muestras en parafina, se obtuvieron cortes de 12 µm y se tiñeron con phloroglucinol-HCl.

En los hollejos, se han diferenciado células sin compuestos fenólicos (sin coloración) y células que contienen compuestos fenólicos (células tánicas). En función del grado de polimerización de estos compuestos las células tánicas se han clasificado en: (a) células con gránulos finos homogéneamente distribuidos; (b) con coloración uniforme; (c) con pequeñas inclusiones esféricas unidas al tonoplasto o libres en la vacuola, y (d) con grandes inclusiones, estudiándose el efecto de la maduración y del riego en la evolución del número (%) de las distintas células de la piel.

Durante la maduración se ha observado, en ambos tratamientos, una disminución en el número de células del tipo a y un aumento de las del tipo d.

Respecto a los tratamientos, se observó que en el momento de vendimia (115 dpf), el riego produjo un porcentaje significativamente menor de células sin coloración y células con grandes inclusiones, y un porcentaje mayor de células con coloración uniforme.

Influence of irrigation on tannic cells from the skin of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo during maturation

The localisation and shape of phenolic compounds in grape skin are influenced by reactions that occurring during grape maturation. The study of changes that occur in grape cell is essential to understand the diffusion process of the pigments in winemaking.

The target of this study was to determine the influence of irrigation on the evolution of tannic cells of grape skins 'Tempranillo' during ripening. The study was carried out in an experimental vineyard located in the Research Centre La Orden - Valdesequera during campaign 2011.

Treatments consisted of: non-irrigated vines (C) and a full irrigation treatment to cover 100% of crop water needs throughout the campaign (R).

Cross-sections of berries collected throughout the ripening (eight sampling) were fixed in a solution of formalin, acetic acid and ferrous sulfate which provides a dark coloring to tannins. After the inclusion of paraffin-embedded samples, cuts of 12 µm were obtained and stained with phloroglucinol-HCl.

In the skins, without compounds phenolic (without colour) and cells containing phenolic compounds (tannic cells) have been distinguished. According to the degree of polymerization of these compounds tannic cells have been classified into: (a) cells with fine granules evenly distributed; (b) with uniform coloring; (c) with small spherical inclusions the united tonoplasto or free in the vacuole, and (d) with large inclusions, and we studied the effect of maturation and irrigation in the evolution of the number (%) of the different cells of the skin.

During maturation has been observed, in both treatments, a decrease in the number of cells of the type a and an increase in the type d. Regarding treatments, it was noted that at vintage (115 dpf), the irrigation produced a percentage significantly smaller of both cells without coloration and with large inclusions cells and one higher percentage of cells with uniform coloration.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C098

Influencia del riego superficial por goteo sobre la Verticilosis del olivo en condiciones de ambiente natural

Antonio Santos Rufo¹, Javier Jesus Hidalgo Moya², Juan Carlos Hidalgo Moya³, Victorino Vega Macias⁴, Dolores Rodriguez Jurado⁵

¹IFAPA "ALAMEDA DEL OBISPO" PROTECCION DE CULTIVOS C/MENENDEZ PIDAL S/N, ²IFAPA "ALAMEDA DEL OBISPO" PRODUCCIÓN AGRARIA C/MENENDEZ PIDAL S/N, ³IFAPA "ALAMEDA DEL OBISPO" PRODUCCIÓN AGRARIA C/MENENDEZ PIDAL S/N, ⁴IFAPA "ALAMEDA DEL OBISPO" PRODUCCIÓN AGRARIA C/MENENDEZ PIDAL S/N, ⁵IFAPA "ALAMEDA DEL OBISPO" PROTECCION DE CULTIVOS C/MENENDEZ PIDAL S/N

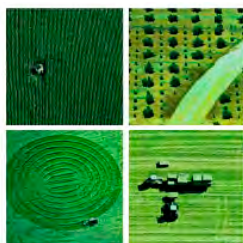
La prevalencia e incidencia de la Verticilosis del olivo (VO) son mayores en plantaciones de olivar en regadío que en secano en Andalucía (España). Es generalmente aceptado para otros huéspedes de *Verticillium dahliae*, que al aumentar la cantidad de agua y los eventos de riego se incrementen la incidencia y/o severidad de las Verticilosis. Alcanzar este conocimiento en relación a la VO es imprescindible en el contexto de una estrategia de manejo integrado de la enfermedad en Andalucía. Por ello, se propuso valorar los efectos del contenido de agua en el suelo y la frecuencia de riego sobre el progreso de la VO y la dinámica temporal del hongo en el suelo en un contexto cultivar-aislado con garantías para el desarrollo de la enfermedad. Para abordar aquellos objetivos se ha dispuesto un experimento en la finca experimental del IFAPA "Alameda del Obispo" en Córdoba. Los plántones de olivo 'Picual' (uno por maceta) crecieron en una mezcla de suelo infestada o no infestada (control) con propágulos de un aislado defoliante de *V. dahliae* perteneciente al grupo de mayor virulencia del patógeno sobre olivo (letal). Un sistema de riego superficial por goteo con 4 emisores por plantón proporcionó dos rangos de contenido de agua en el suelo (alto y bajo) y tres frecuencias de riego (diaria, semanal y una combinación de ellas). Los síntomas de Verticilosis se diagnosticaron y valoraron periódicamente y se realizó un seguimiento temporal de los niveles de inóculo de *V. dahliae* en el suelo. Los datos preliminares del periodo primavera-otoño muestran que la VO fue más afectada por la frecuencia de riego que por el contenido de agua en el suelo. Los niveles de inóculo de *V. dahliae* en el suelo no explicaron el desarrollo de la enfermedad durante el periodo experimental. Financiado por los proyectos RTA2011-00019-00-00 del INIA y PP.TRA.TRA2010.10 del IFAPA parcialmente financiados por el FEDER.

Influence of surface drip irrigation on *Verticillium* wilt of olive in natural environmental conditions

The prevalence and incidence of Verticillium wilt of olive (VWO) are higher in irrigated olive orchards than dry-farming ones in Andalusia (Southern Spain). This matter suggests that irrigation water is a risk factor for the development of the VWO. It is generally accepted for other Verticillium dahliae host plants that increasing the amount of water and irrigation events will increase the disease incidence and/or severity. To achieve this knowledge about VWO is essential for an integrated disease management strategy in Andalusia. This study was aimed to assess the effects of water content in the soil and drip-irrigation frequency on the progress of VWO in a cultivar-isolate framework suitable for the development of the disease. A natural environmental conditions pot-experiment was placed at the experimental farm of IFAPA "Alameda del Obispo" in Cordoba (Southern Spain). 'Picual' (susceptible) potted olive plants (one per pot) grew in the soil infested or not (control) by a V. dahliae isolate belonging to highly virulent defoliating pathotype (lethal). A surface drip irrigation system with 4 droppers per plant supplied two rates of water content in soil (high and low) and three irrigation frequencies (daily, weekly, and daily-cum-weekly). Verticillium wilt symptoms were periodically diagnosed and assessed, and soil inoculum level of V. dahliae was monitored regularly. Preliminary data collected in the spring to fall period showed that VWO was affected stronger by the irrigation frequency than the rate of water content in the soil. The inoculum levels of V. dahliae in the soil did not explain the development of Verticillium wilt during the experimental period.

Research support by project RTA2011-00019-00-00 from INIA and project PP.TRA.TRA2010.10 from IFAPA, both partially funded by European Regional Development Fund (ERDF).

<!--[if gte mso 9]> <w:LsdException



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0103

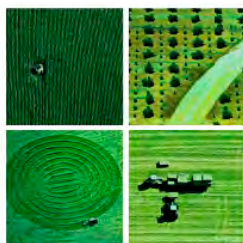
Layer-specific molecular characterization of Spanish grapevine varieties and their berry colour somatic variants

Daniele Migliaro¹, Gregorio Muñoz Organero², Riccardo Velasco³, Silvia Vezzulli⁴, Manna Crespan⁵

¹CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA - CENTRO DI RICERCA PER LA VITICOLTURA VIALE XXVIII APRILE 26, 31015 CONEGLIANO (TV), ITALY, ²IMIDRA FINCA EL ENCÍN, CTRA. A-2 KM 38, 28800 ALCALÁ DE HENARES (MADRID), ³RESEARCH AND INNOVATION CENTRE, FONDAZIONE EDMUND MACH VIA E. MACH 1, 38010 SAN MICHELE A/ADIGE (TN), ITALY, ⁴RESEARCH AND INNOVATION CENTRE, FONDAZIONE EDMUND MACH VIA E. MACH 1, 38010 SAN MICHELE A/ADIGE (TN), ITALY, ⁵CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA - CENTRO DI RICERCA PER LA VITICOLTURA VIALE XXVIII APRILE 26, 31015 CONEGLIANO (TV), ITALY

Layer-specific molecular characterization of Spanish grapevine varieties and their berry colour somatic variants

En la vid (Vitis vinifera L.), acumulación y fijación de mutaciones somáticas permiten a los agricultores seleccionar y propagar nuevos cultivares que son agrónomicamente y/o comercialmente diferentes de los parentales. Muchas mutaciones somáticas no afectan al meristemo completo sino solamente a una parte del mismo (quimeras). Como consecuencia de la estructura en capas del meristemo de la vid, las quimeras periclinales son un tipo de mosaico genético en el que una capa completa de células es genéticamente distinta de la capa adyacente. Entre las mutaciones somáticas espontáneas que ocurren en la vid, las que afectan al color de la baya son probablemente las mejor documentadas. Las mutaciones de color de la vid pueden dividirse en dos grupos principales: a. mutantes de piel blanca y gris/rosa procedentes de ancestros de piel negra; b. mutantes de piel roja/rosa procedentes de ancestros de piel blanca. Este estudio pretendió la caracterización molecular de variantes somáticas del color de la piel de la baya, mediante un planteamiento específico por capas basado en el conocimiento de la secuencia genómica del cromosoma 2, donde se localiza el locus del color de la baya. Se utilizaron como material vegetal 27 individuos pertenecientes a 9 variedades españolas V. vinifera (cépales), abarcando el grupo a. Mazuela, Garnacha Tinta y Tempranillo, y el grupo b. Palomino Fino, Xarello, Beba, Moscatel de Grano Menudo, Cayetana Blanca y Moscatel de Alejandria. La identificación correcta de los cultivares originales y sus mutantes de color se verificó utilizando un grupo de 11 marcadores microsatélites. Para realizar la caracterización genética en el locus del color de la baya, se analizaron 10 marcadores SSR, 6 regiones SNP y un marcador SCAR (Gret1) distribuidos en el cromosoma 2. Las conclusiones principales de este estudio revelaron una dinámica estructural a lo largo del cromosoma 2 tanto a nivel inter como intravarietal dentro del grupo a. De hecho, se descubrió una delección de distinto grado y posición a nivel de la capa interior en los mutantes de piel blanca y gris/rosa procedentes de ancestros de piel negra. Dentro del grupo b, sin embargo, las variantes de color se podían distinguir sobre todo por la escisión del retrotransposon Gret1 del promotor VvMybA1. En conclusión, este estudio permitió discriminar todas las variantes somáticas pertenecientes al grupo usando un planteamiento específico por capas y sugirió la existencia de diferentes modelos evolutivos entre y dentro variedades.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0125

Mejora de olivo para resistencia a Verticilosis

Lorenzo León¹, Rocío Arias-Calderón², Dolores Rodríguez-Jurado³, José Bejarano-Alcázar⁴, Angjelina Belaj⁵,

¹IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO " AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N, C.P. 14004 CÓRDOBA, ²IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO " AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N, C.P. 14004 CÓRDOBA, ³IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO " AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N, C.P. 14004 CÓRDOBA, ⁴IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO " AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N, C.P. 14004 CÓRDOBA, ⁵IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO " AVDA. MENÉNDEZ PIDAL S/N, C.P. 14004 CÓRDOBA, et al.

La Verticilosis del olivo (*Olea europaea* L.), causada por el hongo de suelo *Verticillium dahliae* Kleb, supone en la actualidad la mayor amenaza fitosanitaria para el olivar dada su extensión y gravedad de los ataques. La utilización de variedades resistentes es una de las medidas de control más eficientes por su bajo costo y respeto al medio ambiente. No obstante, solamente unas pocas de las variedades tradicionales en cultivo muestran altos niveles de resistencia a la enfermedad y, en algunos casos, presentan alguna característica agronómica negativa que limita su uso. Por este motivo se inició un programa de mejora de olivo para obtener nuevas variedades con altos niveles de resistencia a la enfermedad y buenas características agronómicas. En este trabajo se han evaluado plantas de semilla procedentes de polinización libre de 26 variedades de olivo. La floración y fructificación de las plantas de semilla se inició a partir del tercer año desde germinación. La evaluación agronómica permitió seleccionar los genotipos más interesantes en base fundamentalmente a la duración del periodo juvenil, productividad y rendimiento graso. Los genotipos seleccionados se propagaron para evaluar su resistencia a Verticilosis por inmersión radical en una suspensión de conidias del patógeno, empleando como controles dos variedades con nivel de resistencia conocido, 'Picual' (susceptible) y 'Frantoio' (resistente). La reacción a la inoculación se evaluó periódicamente asignando a la parte aérea de cada planta un valor de severidad comprendido entre 0 y 4 (0: ausencia de síntomas; 4: planta muerta). Finalmente, cuatro de los genotipos evaluados mostraron el mismo nivel de resistencia que 'Frantoio' de acuerdo a los valores del índice de intensidad de enfermedad final y área bajo la curva del progreso de la enfermedad. Uno de ellos, procedente de 'Frantoio' en polinización libre, no expresó síntomas durante el periodo experimental. Estos cuatro genotipos se habían mostrado prometedores en la evaluación agronómica previa en campo. El nivel de resistencia y comportamiento agronómico de estos genotipos se confirmará en futuros trabajos bajo condiciones controladas y en campo.

Financiado por los proyectos RTA2010-00036 del INIA y PEI.PEI2011.1 del IFAPA, parcialmente financiados por fondos FEDER.

Olive breeding for verticillium wilt resistance

Verticillium wilt of olive, caused by the soilborne fungus Verticillium dahliae Kleb., represents currently the main phytosanitary limitation in olive orchards for its destructive potential and spreading. The use of resistant cultivars represents one of the most efficient control measurement because of its low cost and environmental friendliness. However, only a few traditional cultivars have showed high levels of resistance to the disease and, in some cases, have negative agronomic traits that limit their use. For this reason, an olive breeding program was initiated to obtain new cultivars with high level of disease resistance and good agronomic characteristics. In this work, seedlings from open-pollination of 26 olive cultivars were evaluated. Bearing of seedlings started from the third year after germination. Agronomic evaluation allowed the selection of interesting genotypes based mainly on the length of the juvenile period, productivity and oil content. The selected genotypes were propagated to test their resistance to Verticillium wilt by means of radical immersion in a conidial suspension of the pathogen, using two cultivars of known resistance level as controls, 'Picual' (susceptible) and 'Frantoio' (resistant). Disease reaction was evaluated periodically assigning to the aerial part of each plant a severity value from 0 to 4 (0: no symptoms, 4: dead plant). Finally, four of the genotypes evaluated showed similar level of resistance than 'Frantoio', according to the values of final disease intensity index and area under the disease progress curve. One of them, coming from 'Frantoio' open pollination, expressed no symptoms during the experimental period. These four genotypes had showed a good behaviour on the previous agronomic evaluation. The level of resistance and agronomic performance of these genotypes will be confirmed in future studies under both field and controlled conditions.

Funding source: INIA project RTA2010-00036 and IFAPA project PEI.PEI2011.1, both partially funded by European Regional Development Fund (ERDF).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0171

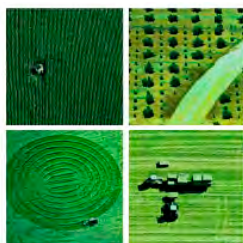
Estimation and mapping transpiration with basal and stress crop coefficients derived from remote sensing and ground-based plant water stress indicator

Francisco Lúcio Santos¹, Maria Manuela Correia², Isabel Pôças³, Pedro Valverde⁴, Renato Ruas Coelho⁵,

¹INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ²INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ³CEER - BIOSYSTEMS ENGINEERING, INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA, UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA, LISBOA, PORTUGAL, ⁴INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, ⁵INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS MEDITERRÂNICAS (ICAAM) UNIVERSIDADE DE ÉVORA APARTADO 94, 7002-554, EVORA, PORTUGAL, et al.

Estimation and mapping transpiration with basal and stress crop coefficients derived from remote sensing and ground-based plant water stress indicator

The use of remote sensing for obtaining evapotranspiration from natural and agricultural surfaces is already widely used. For irrigated agriculture the two basic approaches used are (1) the solution of the energy balance equation using remotely sensed surface temperatures and reflectance to estimate variables and components of this equation and (2) the crop coefficient and reference ET approach where the crop coefficient is obtained through canopy reflectance measurements. For the latter, theoretical and field studies have shown that satellite reflectance-derived vegetation indices (VIs) are closely relate to carbon and moisture fluxes, and when combined with ground data or appropriately calibrated models they can produce valuable estimates of crop transpiration and related processes at the canopy or ecosystem scale. In this study the crop coefficient approach is used for the estimation of actual transpiration of irrigated and very high tree-density hedgerow orchards grown in Alentejo under full and sustained deficit irrigation management. The procedure correlates a) the normalized difference vegetation index (NDVI) values from LANDSAT5 TM and Landsat7 ETM+ to basal crop coefficients ($K_{cb} = T_{max}/ET_o$) of the unstressed full treatment trees ($r^2= 0.86$) and b) the crop stress coefficient ($K_s = T_a/K_{cb} ET_o$), obtained from full (T_{max}) and sustained (T_a) deficit irrigation trees daily transpiration, to the basal ($r^2= 0.85$) or midday stem water potential ($r^2= 0.80$) as plant stress indicators. Daily tree transpiration were obtained from sap flow measurements, with the unstressed crop status of the full irrigation treatment secured from the high index of agreement IA of 0.88 found with the Penman-Monteith "big leaf" model. In this a specific model of bulk daily canopy conductance (g_c) for unstressed olive canopies was used (Orgaz et al., 2007). From the resulting relationship equations, known field values of basal or midday stem plant water potentials and satellite-derived NDVI's suffice to get estimates of K_s and K_{cb} , respectively and derive the actual olive tree transpiration ($T_a = K_{cb} K_s ET_o$) rates. The study described is still under way, and thus further validation applications are planned prior to using the approach for mapping olive transpiration orchards of different tree density and scale areas.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0220

O grau de controlo da vegetação determina a produtividade dos olivais de sequeiro

Manuel Rodrigues¹, Isabel, Q. Ferreira², Paulo Dimande³, Margarida Arrobas⁴

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA PRODUÇÃO E TECNOLOGIA VEGETAL CAMPUS STA APOLÓNIA, ²INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA, ³ESCOLA SUPERIOR DE DESENVOLVIMENTO RURAL - UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE, MOÇAMBIQUE, ⁴CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Em 2001 teve início uma experiência de gestão do solo em olival que incluiu três tratamentos: mobilização tradicional; herbicida pós-emergência (glifosato aplicado em abril); e pastoreio com ovinos e caprinos. Em cada tratamento marcaram-se dez árvores homogêneas. Na primeira colheita em dezembro de 2001, antes da instalação dos tratamentos ao solo, as produções dos três grupos de árvores foram equivalentes. No período de 2002 a 2011 as produções foram sempre mais elevadas no talhão glifosato, seguidas do talhão mobilizado e por último no talhão pastoreado. Ao fim de dez anos de colheitas as produções acumuladas de azeitona foram 187.2, 142.9 e 89.5 kg por árvore, respetivamente nos talhões glifosato, mobilizado e pastoreado. A produção acumulada nesse período no talhão pastoreado foi de apenas 47.8% comparativamente com a produção obtida no talhão glifosato. Atendendo a esta sequência de resultados tão clarificadores e desequilibrados, em abril de 2012 decidiu-se alterar o delineamento. O talhão anteriormente gerido com glifosato passou a ser pastoreado e vice-versa, mantendo-se o tratamento mobilizado tal como anteriormente. Em dezembro de 2012, logo na primeira colheita após a alteração do delineamento, a produção média de azeitona foi maior no talhão glifosato (antes pastagem), seguida do talhão mobilizado e por último no talhão pastoreado (antes glifosato). Pela primeira vez em doze anos, as oliveiras que sempre foram pastoreadas e tinham produzido menos azeitona produziram agora mais que as restantes. Em conclusão, em sequeiro parece não restar qualquer dúvida que as maiores produções são obtidas nos tratamentos que melhor controlam o excesso de vegetação na primavera. Neste ensaio, o melhor controlo da vegetação é conseguido com a aplicação de glifosato no início de abril. O pastoreio, tal como é efetuado neste ensaio, não controla eficazmente a vegetação no seu maior pico de crescimento do fim da primavera, altura em que a competição pela água muito penaliza a performance da árvore.

Financiado no âmbito do projeto OlivaTMAD – Rede Temática de Informação e Divulgação da Fileira Olivícola em Trás-os-Montes e Alto Douro

The degree of weeds control determines the productivity of rainfed olive groves

A field experiment has been carried out since 2001 on soil surface management in a rainfed olive orchard, which included three treatments: conventional tillage; post-emergence herbicide (glyphosate applied in April); and grazing with sheep and goats. In each treatment ten similar trees were tagged. In the first harvest, in December 2001, before the application of the ground-cover treatments, the olive yields of the three groups of trees were similar. In the period between 2002 and 2011, the olive yields were always the highest in the glyphosate treatment and the lowest in grazed plot. After ten harvests, the accumulated olive yields were 187.2, 142.9 and 89.5 kg tree⁻¹, respectively in glyphosate, conventional tillage and grazed plots. The cumulative olive yield in the grazed plot represented only 47.8% of that obtained in the glyphosate plot. Considering such clear sequence of results favouring glyphosate treatment, we decide to change the experimental design. In April 2012, the plot previously managed as a pasture received the glyphosate treatment and vice-versa. The plot of conventional tillage was kept unchanged. In December 2012, at the first harvest after changing the experimental design, the mean olive yield was higher in the new glyphosate plot (before grazed pasture) and lower in the new grazed plot (before glyphosate). For the first time in 12 years, the olive trees that have always been grazed and produced the lowest yields appear now as the most productive trees following the application of the glyphosate treatment. In conclusion, it seems not remain any doubt that the higher yields were obtained in the treatment that better control the herbaceous vegetation in spring, which in this experiment was achieved by the application of glyphosate in early April. Grazing, as has been done in this experiment, with a lack of control of the vegetation in the peak of growth of the herbaceous vegetation in spring when the competition for water increases, greatly penalizes the performance of the trees.

Funded under the project OlivaTMAD – Rede Temática de Informação e Divulgação da Fileira Olivícola em Trás-os-Montes e Alto Douro



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0259

Cover crop influence soil N availability, grapevine N status and grape amino acids composition in a cv. Tempranillo vineyard

Eva Pilar Pérez-Álvarez¹, M^a Teresa Garde Cerdan², M^a Pilar Santamaría Aquilué³, Sergio Ibáñez Pascual⁴, Enrique García-Escudero⁵,

¹INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (CSIC-UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-GOBIERNO DE LA RIOJA) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA) CTRA. LOGROÑO-MENDAVIA NA-134 PK. 90 26071, LOGROÑO, ²INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (CSIC-UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-GOBIERNO DE LA RIOJA) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA) CTRA. LOGROÑO-MENDAVIA NA-134 PK. 90 26071, LOGROÑO, ³INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (CSIC-UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-GOBIERNO DE LA RIOJA) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA) CTRA. LOGROÑO-MENDAVIA NA-134 PK. 90 26071, LOGROÑO, ⁴INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (CSIC-UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-GOBIERNO DE LA RIOJA) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA) CTRA. LOGROÑO-MENDAVIA NA-134 PK. 90 26071, LOGROÑO, ⁵INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VID Y EL VINO (CSIC-UNIVERSIDAD DE LA RIOJA-GOBIERNO DE LA RIOJA) SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO (CIDA) CTRA. LOGROÑO-MENDAVIA NA-134 PK. 90 26071, LOGROÑO, et al.

Cover crop influence soil N availability, grapevine N status and grape amino acids composition in a cv. Tempranillo vineyard

El uso de cubiertas vegetales en viñedos de La Rioja se plantea como herramienta para el control del exceso de producción y del desarrollo vegetativo del viñedo, que inciden negativamente en la calidad de los mostos y vinos. Fundamentalmente, las cubiertas vegetales pueden competir por el agua y los nutrientes del suelo. Trabajos recientes indican que el N disponible del suelo se reduce con las cubiertas vegetales. Esta menor disponibilidad de N para la vid, podría afectar a la composición de los aminoácidos de la uva. Estos son una fuente importante de N para las levaduras pero, también algunos, son precursores de aminas biógenas. La variación del perfil de aminoácidos presentes en la uva puede modificar las condiciones de la fermentación y los tipos de compuestos producidos en ella, con implicaciones en la calidad final del vino.

Por tanto, el objetivo del estudio fue conocer el efecto de la cubierta vegetal en la disponibilidad de N del suelo, en el nivel nutricional de la vid y en la composición de aminoácidos de la uva.

*Para ello, en el año 2009, se dispuso un ensayo en un viñedo, plantado en 1999 con una densidad de 2.850 plantas por hectárea, de cv. "Tempranillo" (*Vitis vinifera* L.) injertado sobre R-110. El suelo se clasificó como Oxyaquic Xerorthent, (Soil Survey Staff, 2006).*

*El diseño experimental se planteó en bloques al azar, con dos tratamientos y tres repeticiones: un testigo de Laboreo y una cubierta vegetal de Cebada (*Hordeum vulgare* L. cv. "Naturel"). En 2011 se muestreó el suelo (0-15 cm y 15-45 cm) en distintos momentos fenológicos de la vid (brotación, floración, cuajado, envero y postvendimia), para determinar el N-NO₃- extraíble del suelo. En floración, se tomaron muestras foliares (limbo y peciolo) determinándose su contenido en N. Finalmente, en vendimia, se muestrearon 500 bayas para extraer el mosto y determinar el contenido de aminoácidos por cromatografía de líquidos.*

La cubierta vegetal redujo la disponibilidad de N-NO₃- desde brotación (abril) hasta después de la vendimia (noviembre). Disminuyó también el % N en limbo, en floración. La cubierta vegetal redujo la concentración de varios aminoácidos, entre ellos la Prolina. Por tanto, utilizando cubiertas vegetales se puede disminuir la disponibilidad de N del suelo y el nivel nutricional de N en la vid, lo que provocaría la reducción de aminoácidos en la uva.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0333

Evaluación de la resistencia de cultivares de olivo a *Verticillium dahliae* en suelos infestados por el patógeno

Carlos Trapero Ramírez¹, Nicolás Serrano Castillo², Octavio Arquero Quílez³, Carmen Del Río Rincón⁴, Antonio Trapero Casas⁵,

¹ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA AGRONOMÍA CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO C4, CÓRDOBA, ²IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO, CÓRDOBA, ³IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO, CÓRDOBA, ⁴IFAPA CENTRO ALAMEDA DEL OBISPO, CÓRDOBA, ⁵ETSIAM, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA AGRONOMÍA CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO C4, CÓRDOBA, et al.

La Verticilosis del olivo (*Olea europaea*), causada por el hongo *Verticillium dahliae*, es actualmente la enfermedad más importante de este cultivo en todo el mundo. El empleo de material vegetal resistente a la enfermedad es el método de control más eficiente y económico, pero no hay suficientes cultivares que posean resistencia a la enfermedad. Asimismo, la naturaleza de la resistencia del olivo a la Verticilosis en campo no es bien conocida. En este trabajo se evaluó la resistencia a *Verticillium dahliae* de 11 cultivares de olivo en dos parcelas experimentales. Las plantas se obtuvieron por estaquillado de árboles del Banco Mundial de Germoplasma de Olivo (Centro de investigación IFAPA, Córdoba, España) y se plantaron en un campo muy infestado por el patógeno localizado en Utrera (provincia de Sevilla), así como en otro campo moderadamente infestado en Andújar (provincia de Jaén). La resistencia de las plantas a la verticilosis se evaluó durante 22 meses después de la plantación. Para ello se utilizaron varios parámetros basados en la severidad de síntomas y en el crecimiento vegetativo. Los síntomas de la enfermedad comenzaron 6 meses después de la plantación en ambas parcelas experimentales. El patógeno causó la muerte de todas las plantas de los cultivares 'Bodoquera', 'Cornicabra', 'Manzanilla de Sevilla' y 'Picual' durante los veinte primeros meses después de la plantación en el campo más infestado. Los cultivares 'Arbequina', 'Koroneiki', 'Sevillena' y, especialmente, 'Frantoio', 'Empeltre', y 'Changlot Real' mostraron un nivel de resistencia a la enfermedad elevado. Sin embargo, la enfermedad afectó a todos ellos, sobre todo en el campo más infestado por el patógeno. Los resultados confirman el nivel de resistencia previamente observado en la mayoría de estos genotipos en condiciones controladas, y advierten del riesgo que puede suponer el uso de cultivares susceptibles en suelos con una población moderada o elevada de *V. dahliae*.

Evaluation of olive cultivars for resistance to *Verticillium dahliae* in soils infested by the pathogen

Verticillium wilt of olive (Olea europaea), caused by the fungus Verticillium dahliae, is currently the most important disease in this crop worldwide. The use of plant material resistant to the disease is the most efficient and economic method to control the disease, but there is a lack of resistant cultivars. Moreover, many aspects about resistance of olive cultivars to Verticillium wilt in field conditions remain still unknown. In this study, 11 olive cultivars were evaluated for their resistance to Verticillium dahliae in two experimental field trials. Plants were obtained by root-cuttings of trees from the World Olive Germplasm Bank (IFAPA research center, Córdoba, Spain) and were planted in a highly infested field in Utrera (Sevilla province) and in a moderately infested field in Andújar (Jaén province) of Spain. Plants were evaluated for their Verticillium wilt resistance during 22 months. Several parameters based on symptom severity, as well as tree growth, were used. Disease symptoms started 6 months after planting in both locations. Cultivars 'Bodoquera', 'Cornicabra', 'Manzanilla de Sevilla' and 'Picual' were razed by the pathogen twenty months after planting in the highly infested soil. Cultivars 'Arbequina', 'Koroneiki', 'Sevillena', and especially 'Frantoio', 'Empeltre', and 'Changlot Real' showed a high level of disease resistance. However, all of them were affected by the disease, particularly in the highly infested soil. Results confirm the level of resistance previously assessed for most of these olive genotypes under controlled conditions, and they warn about the risk of planting susceptible cultivars in soils infested with V. dahliae.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0445

Efecto del riego deficitario durante final de verano y otoño sobre la producción de un olivar en seto cv. 'Arbequina'

Pedro Junquera¹, Antonio Hueso², María Gómez Del Campo³

¹UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL: FITOTECNIA, ²UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL: FITOTECNIA, ³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL: FITOTECNIA

Effect of late summer-autumn deficit irrigation on fruit and oil yields in a hedgerow olive orchard cv. 'Arbequina'

A field experiment was carried out in a hedgerow olive orchard cv. Arbequina, in order to determine the effect of deficit irrigation during late summer-autumn period. At this time fruits are intensively growing and oil synthesis occurs. Four irrigation treatments were evaluated during 2011 and 2012. The control treatment (CON) was irrigated from March to harvest, to maintain the root zone close to field capacity. The three other treatments were deficit irrigated from mid-August to harvest with water dosage being reduced to a 70% (DI70), 40% (DI40), and 10% (DI10) respect to CON. Measurements of midday stem water potential were taken as an indicator of the water status of the olive trees. Fruit weight was measured from mid-August until harvest. Fruit yield was evaluated at harvest, fruit oil content was measured with Abencor system and oil yield was calculated. During the experimental months in 2011, it barely rained. This year, the weighted mean values of stem water potential for the four treatments, ranged between -2,6 MPa (CON) and -4,8 MPa (DI10). From mid-September, there were significant differences in fruit weight. It was noted that the greater the reduction in water supply the lower the fruit weight, fruit yield and oil yield. Fruit yield values ranged from 13400 kg/ha (CON) to 8600 kg/ha (DI10), and oil yield measurements were between 1550 L/ha (CON) and 870 L/ha (DI10). Weather conditions in 2012 were very different from the ones in 2011. 91 L/m² of rainfall were registered at the end of September. Hence values of stem water potential ranged from -1,4 MPa (CON) to -2,6 MPa (DI10). There were significant differences in fruit weight in mid-September but not at harvest. There were no significant differences either in fruit yield or oil yield, these showing mean values of 13300 kg/ha and 1270 L/ha respectively. The analysis of the results from both years showed that the fruit production was directly related to the tree water status during the last stage of fruit growth. The reduction in oil yield was related to stem water potential values only when these were lower than -2.5 MPa.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0466

ESTIMATION OF THE FERTILIZING POTENTIAL OF SEWAGE SLUDGE USING NIRS AND EVALUATION OF ITS USEFULNESS IN THE OVERALL NUTRIENT MANAGEMENT

Luis Gálvez-Sola¹, Maria Rosa Mosquera-Losada², Antonio Rigueiro-Rodríguez³, Xavier Barber Valles⁴, Javier Morales Socuellamos⁵,

¹EPSO-UMH AGROQUIMICA Y MEDIO AMBIENTE CTRA BENIEL KM 3.2, 03312 ORIHUELA (ALICANTE), ²ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA PRODUCCIÓN VEGETAL 27002 LUGO, ESPAÑA., ³ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA PRODUCCIÓN VEGETAL 27002 LUGO, ESPAÑA., ⁴CENTRO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA, UMH UNIDAD DE ESTADÍSTICA APLICADA UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE, AVDA FEROCARRIL S/N, 03202, ELCHE (ALICANTE), ESPAÑA., ⁵CENTRO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA, UMH UNIDAD DE ESTADÍSTICA APLICADA UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE, AVDA FEROCARRIL S/N, 03202, ELCHE (ALICANTE), ESPAÑA., et al.

ESTIMATION OF THE FERTILIZING POTENTIAL OF SEWAGE SLUDGE USING NIRS AND EVALUATION OF ITS USEFULNESS IN THE OVERALL NUTRIENT MANAGEMENT

En ocasiones los lodos de depuradora son adicionados al suelo sin una previa caracterización completa de estos materiales, ya que requiere de tiempo y dinero. La estimación de parámetros clave en términos de requerimientos agronómicos y ambientales basados en el uso de la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) puede ser una propuesta interesante de cara a solucionar los problemas de gestión actuales. NIRS se aplica frecuentemente en análisis de tipo ambiental, por ejemplo, del contenido en materia orgánica y carbono en suelos, ácidos húmicos y fúlvicos, residuos orgánicos, calidad nutricional de forrajes y concentración de minerales en plantas.

La validación de un modelo basado en NIRS llamado "Agroresources" como método de estimación de los principales nutrientes, contenido de materia orgánica y metales pesados en lodos de depuradora y su comparación con los procedimientos clásicos de análisis fue el propósito principal de este estudio. Se utilizaron más de 300 muestras de lodos de depuradora para calibrar el modelo "Agroresources". Además se validó dicho modelo con un conjunto de más de 400 muestras de lodos caracterizadas mediante técnicas estandarizadas. La precisión del modelo NIRS "Agroresources" comparada con los resultados analíticos clásicos fue estudiada dependiendo de cada parámetro a estimar. Por otra parte, se establecieron una evaluación global de los costes económicos, el rango de variación y por consiguiente la viabilidad del modelo Agroresources para ayudarnos a ajustar las dosis de aplicación de lodos a escala local y regional.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0481

Caracterización histológica del molestado en aceituna de mesa cv. Manzanilla de Sevilla

Rocío Jiménez González¹, María Paz Suárez García², Pilar Rallo Morillo³, Hava Rapoport⁴, Marcos Galindo López⁵,

¹DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROFORESTALES, ETSIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. CTRA. UTRERA KM 1. 41013, ²DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROFORESTALES, ETSIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. CTRA. UTRERA KM 1. 41013, ³DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROFORESTALES, ETSIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. CTRA. UTRERA KM 1. 41013, ⁴INSTITUTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE, IAS, CSIC. APARTADO 4084, 14080 CÓRDOBA., ⁵DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROFORESTALES, ETSIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. CTRA. UTRERA KM 1. 41013, et al.

Actualmente el sector del olivar en España incluye dos subsectores claramente diferenciados por su aprovechamiento: el olivar de almazara y el de mesa o verdeo, cada uno con unas particularidades específicas que los diferencian, tales como variedades empleadas y técnicas de cultivo como la poda o la recolección. En los últimos años, la necesidad de optimizar los costes de producción ha generalizado la recolección mecanizada mediante brazos vibradores o máquinas cabalgadoras en explotaciones de olivar de aceite. Sin embargo, no se ha extendido de igual manera en plantaciones de aceituna de mesa, debido a los altos porcentajes de frutos dañados por los golpes que se producen durante la recolección mecanizada.

El molestado, manchas oscuras en la parte externa del exocarpo de los frutos, hace referencia a los daños en los frutos provocados por los golpes ocasionados durante la recolección, más notables en la recolección mecánica. Estas manchas deprecian el fruto a nivel comercial con el consecuente rechazo del consumidor. No todos los cultivares presentan la misma susceptibilidad al molestado. 'Manzanilla de Sevilla', variedad por excelencia de aceituna de mesa, es considerada sensible al molestado lo que dificulta su recolección por medios mecánicos.

El Departamento de Ciencias Agroforestales de la Universidad de Sevilla empezó a trabajar en el año 2003 en un programa de mejora genética de olivo para mesa. Una de las líneas de trabajo dentro de este proyecto ha consistido en estudiar diferentes parámetros de calidad de la aceituna de mesa, entre los que se encuentra el molestado. En colaboración con el Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC, se ha desarrollado una metodología para evaluar el mismo en aceituna de mesa.

En este trabajo se describe anatómicamente el molestado en frutos frescos de 'Manzanilla de Sevilla', después de un golpe inducido y fijación química con FAE (formalina, ácido acético, etanol del 95% y agua destilada (10:5:50:35 v/v/v/v)) transcurridos 30 minutos y 24 horas del impacto. Se han evaluado histológicamente los cambios (rupturas celulares y pérdida de grosor en paredes celulares y coloración más intensa) que se producen en el mesocarpo de las zonas dañadas. Las observaciones histológicas han revelado diferencias entre los tiempos evaluados. La presencia de rupturas celulares, en las zonas dañadas, han sido más evidentes a las 24 horas tras el golpe. Sin embargo, la pérdida de grosor en las paredes celulares ha sido únicamente observada, en zonas concretas, a 24 horas del impacto.

Histological characterization of table olive fruit bruising cv. Manzanilla de Sevilla

Currently olive growing in Spain includes two main industries: olive oil and table olives, each of which has its own peculiarities, such as different varieties and specific aspects of cultivation techniques such as pruning and harvesting. In recent years, the need to optimize production costs has widely increased the use of mechanized harvesting machines using trunk shakers or straddle harvesters in olive oil orchards. Those methods, however, have not been equally introduced in table olive plantations, due to the high percentage of fruit damaged by the impacts that take place during mechanical harvesting.

The term fruit bruising, dark spots on the outside of the fruit exocarp, refers to the fruit damage caused by impact during harvest, most notably with mechanical harvesting methods. These spots decrease commercial fruit value by causing consumer rejection. Not all cultivars have the same fruit-bruising susceptibility. 'Manzanilla de Sevilla', the leading Spanish table olive cultivar, is considered bruise sensitive and thus difficult to harvest mechanically.

In the Departamento de Ciencias Agroforestales at the University of Seville, Spain, researchers have been working since 2003 on a table olive breeding program. One of the program's research lines has been the study of different table olive quality parameters, including fruit bruising. An evaluation methodology is being developed to assess this phenomenon in collaboration with the Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC.

This presentation describes anatomical changes related to fruit bruising in 'Manzanilla de Sevilla' fresh fruits after an induced impact. Bruised fruits were chemically fixed in FAE (formalin, acetic acid, 95% ethanol and distilled water (10:5:50:35 v/v/v/v)) 30 minutes and 24 hours after the impact. Histological changes (cell breakage, loss of cell wall thickness and higher colour intensity) produced in the mesocarp of the damaged areas were evaluated. Histological observations revealed differences between the elapsed times after impact. The presence of cell ruptures in the damaged areas was more evident for 24 hours than 30 minutes after the impact, whereas the thinning of cell walls was observed only in specific areas 24 hours after the impact.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0510

Effect of two grapevine (*Vitis vinifera* L., cv Tinta Roriz) training systems on leaf gas exchange and water use efficiency

António Castro Ribeiro¹, João Verdial Andrade²

¹MOUNTAIN RESEARCH CENTER, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS DE STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ²MOUNTAIN RESEARCH CENTER, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS DE STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL

Effect of two grapevine (*Vitis vinifera* L., cv Tinta Roriz) training systems on leaf gas exchange and water use efficiency

Training systems which allow partial or full mechanization and facilitate hand management due to their simpler structure and pruning are therefore becoming more appealing to growers. In Trás-os-Montes region (northeastern Portugal) grapevine "traditional" training system (small bush vines close to the ground with no foliage support wires) have been reconverted mainly to non-irrigated unilateral and bilateral cordon training systems with a typical upright shoot growth supported by catch wires. In this hot and dry region, limitations in water supply have a great impact on grape production as the annual rainfall is not adequate to provide grapevines with their water requirements, and water deficits usually develop gradually during summer.

In this study two non-irrigated grapevine training systems (traditional small bush vines close to the ground (TSB) and bilateral cordon with vertical shoot positioned vines (VSP)) were compared for their effects on physiological performance and water use efficiency in Mediterranean weather conditions. The trial was carried out in a 25-year old experimental vineyard planted with cv. Tinta Roriz in Trás-os-Montes region (Planalto Mirandês sub-region). Experimental layout consisted in the measurement of physiological variables (net CO₂ assimilation rate (A), stomatal conductance (gs) and transpiration rate (E)) and pre-dawn and midday leaf water potential at the veraison and maturity on fully exposed leaves.

The grapevines trained in TSB showed a higher water status (lower predawn and midday leaf water potential), lower transpiration rate (E), lower stomatal conductance (gs) and higher intrinsic water use efficiency (A/gs). These preliminary results show that grapevine "traditional" training system, with no irrigation, seems to be well adapted to this hot and dry region.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0544

Disponibilidade de fósforo no solo após o cultivo de leguminosas herbáceas no olival

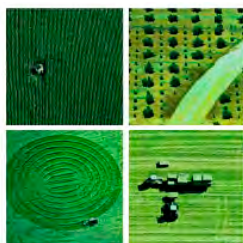
Margarida Arrobas¹, Ana Claro², Isabel Ferreira³, Manuel Rodrigues⁴

¹BRAGANÇA, ²BRAGANÇA, ³BRAGANÇA, ⁴BRAGANÇA

Algumas espécies da família das leguminosas, como o tremçoço doce (*Lupinus albus*), podem utilizar fósforo (P) do solo a partir de formas pouco solúveis, beneficiando outras espécies quando cultivadas em consociação ou aquelas que se seguem na rotação. No NE Portugal alguns olivicultores costumam cultivar tremçoço doce em olival como forma de aumentar a fertilidade do solo. Neste trabalho cultivaram-se várias leguminosas (tremçoço doce, *Vicia villosa* e uma mistura de leguminosas pratenses *Trifolium* sp., *Ornithopus* sp., *Biserrula pelecinus*) em olivais como culturas de cobertura com o objetivo de testar a sua capacidade de mobilizar P do solo e também de avaliar a transferência desse P para as oliveiras. Determinou-se: matéria seca, concentração nos tecidos e conteúdo em P das leguminosas semeadas; matéria seca, concentração e conteúdo em P de vegetação herbácea cultivada no ano seguinte; estado nutricional fosfatado das árvores; P extraível pelos métodos Égner-Riehm e Olsen, a partir de amostras de solo provenientes de uma incubação *in situ* que decorreu no ano seguinte ao do cultivo das leguminosas. Foi detetado um aumento ligeiro mas consistente na disponibilidade de P no solo pela presença das leguminosas. Este efeito terá sido devido sobretudo à mineralização dos resíduos das leguminosas ricos em P e menos a um efeito direto na rizosfera durante a vida das plantas. O tremçoço doce não apresentou qualquer capacidade particular para mobilizar P nestes solos em comparação com as outras leguminosas em particular com a ervilhaca.

Soil phosphorus bioavailability after growing legume cover crops in olive orchards

*Some legume species, such as white lupine (*Lupinus albus*), can mobilize phosphorus (P) from sparingly soluble P sources benefiting other crops growing in mixtures with them or those following in the rotation. In NE Portugal, the farmers used to grow white lupine in olive orchards as a mean of increasing the soil fertility. In this work several legume species (white lupine, *Vicia villosa* and a mixture of pasture legumes *Trifolium* sp., *Ornithopus* sp., *Biserrula pelecinus*) were grown in olive orchards as cover crops with the aim of testing their ability to mobilize P from soil and also the transfer of P from legumes to the olive trees. The main determinations were: dry matter yield, P concentration and P content in the cultivated legume species; dry matter yield, P concentration and P content and in the herbaceous vegetation grown in the soil in the succeeding year; the P nutritional status of olive trees; and extractable soil P by the Égner-Riehm and Olsen methods from soil cores provided from an *in situ* incubation technique performed in the year following the growth of the legume species. It was detected a slight but consistent increase in soil P availability due to the presence of legume species. The effect of the legume species on the increase in soil P availability would be due to the mineralization of the high P content legume residues, rather than the direct effect in the rhizosphere of the living legume cover crops. White lupine did not display any particular ability to mobilize P in these soils in comparison with the other legume cover crops, in particular hairy vetch.*



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0561

The maturation process as a determinant factor of the anti oxidant activity and phenolic composition of Cv. Cobrançosa olive fruits

Anabela Sousa¹, Ricardo Malheiro², Susana Casal³, Albino Bento⁴, José Alberto Pereira⁵

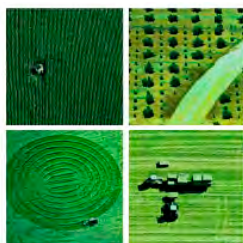
¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS ST^a APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855, BRAGANÇA, PORTUGAL, ²CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS ST^a APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855, BRAGANÇA, PORTUGAL, ³REQUIMTE/LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA, FACULDADE DE FARMÁCIA, UNIVERSIDADE DO PORTO RUA JORGE VITERBO FERREIRA, 228, 4050-313 PORTO, PORTUGAL, ⁴CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS ST^a APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855, BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁵CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESA - INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS ST^a APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855, BRAGANÇA, PORTUGAL

The maturation process as a determinant factor of the anti oxidant activity and phenolic composition of Cv. Cobrançosa olive fruits

O momento de colheita da azeitona é de especial importância para a obtenção de azeites de qualidade. No presente trabalho procedeu-se à avaliação das alterações ocorridas em azeitonas da Cv. Cobrançosa ao longo da maturação no que respeita ao perfil fenólico dos frutos e à atividade antioxidante. O perfil fenólico foi avaliado por HPLC/DAD e a atividade antioxidante foi estudada pelos métodos do efeito bloqueador de radicais livres de DPPH e pelo método do poder redutor.

Nos primeiros estádios de maturação a oleuropeína foi o principal composto fenólico identificado, decrescendo rapidamente o seu teor à medida que a maturação avançou. Por sua vez, nos estádios de maturação intermédios e avançados, o hidroxitirosol foi dominante. O teor total em compostos fenólicos variou entre 33856 mg/kg e 960 mg/kg, respetivamente, da primeira para a última data de amostragem.

De uma maneira geral, a atividade antioxidante diminuiu com o avançar da maturação do fruto em ambas as metodologias avaliadas. A atividade antioxidante mostrou estar correlacionada com o teor em fenóis e com a maturação do fruto, o que foi corroborado pela aplicação da Análise de Componentes Principais (PCA) aos resultados obtidos.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0573

Diversity and distribution pattern of fungal endophytes in *Olea europaea* L.

Fatima Martins¹, José Alberto Pereira², Albino António Bento³, Paula Baptista⁴

¹MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO), SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ²MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO), SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ³MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO), SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL, ⁴MOUNTAIN RESEARCH CENTRE (CIMO), SCHOOL OF AGRICULTURE - POLYTECHNIC INSTITUTE OF BRAGANÇA CAMPUS STA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA, PORTUGAL

Diversity and distribution pattern of fungal endophytes in *Olea europaea* L.

*Os fungos endofíticos são organismos que colonizam os tecidos internos das plantas, sem aparentemente causarem quaisquer danos no hospedeiro. Nas duas últimas décadas, estes fungos têm recebido considerável atenção pela ação protetora que conferem às plantas contra stresses bióticos e abióticos, incluindo fitopatogénicos. Em plantas vasculares, a distribuição e composição de fungos endofíticos têm sido intensamente investigada, no entanto, tanto quanto sabemos a sua presença em oliveira (*Olea europaea*) ainda não foi descrita.*

Neste trabalho pretendeu-se avaliar a diversidade e distribuição de fungos endofíticos em raízes, ramos e folhas de 70 oliveiras saudáveis localizadas na região de Trás-os-Montes (Nordeste de Portugal). Foram obtidas culturas puras para cada fungo e identificadas por sequenciação da região espaçadora transcrita interna do rDNA.

*De 5250 segmentos analisados, foram isolados 976 fungos endofíticos pertencentes a 38 espécies e 27 géneros. O género *Penicillium* foi o que apresentou maior diversidade de espécies. Entre as espécies, *Phomopsis columnaris* (427), *Fusarium oxysporum* (172) e *Trichoderma gamsii* (71) foram as mais frequentemente isoladas. A população endofítica das raízes foi dominada por *P. columnaris* (44,4%) e por *F. oxysporum* (18,5%), enquanto que nos ramos foi por *T. gamsii* (33,3%), *P. columnaris* e *Hipocrea lixii* (17,6%). Nas folhas as espécies mais frequentemente isoladas foram *P. columnaris* (38,5%), *Alternaria alternata* (23,1%) e *Alternaria arborescens* (11,5%). As raízes foram os órgãos que apresentaram um maior número de espécies exclusivas (25 espécies). Por sua vez, nas folhas foi apenas identificada uma única espécie exclusiva (*A. arborescens*) e nos ramos não foram encontradas espécies exclusivas. Apenas uma única espécie, *P. columnaris*, foi encontrada em todos os órgãos da planta em estudo. Em geral, os resultados mostraram que a oliveira apresenta uma grande diversidade de fungos endofíticos, em especial nas raízes, seguida pelos ramos e folhas.*

Agradecimentos: Os autores agradecem a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o apoio financeiro (Project PTCD/AGR-AAM/102600/2008).



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0574

Characterization of the volatile fraction of the most representative olive cultivars from Trás-os-Montes region: cvs. Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana

Ricardo Malheiro¹, Susana Casal², Sara Cunha³, Catarina Petisca⁴, Paula Baptista⁵,

¹CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA. PORTUGAL, ²REQUIMTE LAB. DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA, FACULDADE DE FARMÁCIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO RUA DE JORGE VITERBO FERREIRA, 228, 4050-313 PORTO. PORTUGAL, ³REQUIMTE LAB. DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA, FACULDADE DE FARMÁCIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO RUA DE JORGE VITERBO FERREIRA, 228, 4050-313 PORTO. PORTUGAL, ⁴REQUIMTE LAB. DE BROMATOLOGIA E HIDROLOGIA, FACULDADE DE FARMÁCIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO RUA DE JORGE VITERBO FERREIRA, 228, 4050-313 PORTO. PORTUGAL, ⁵CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE MONTANHA (CIMO), ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA CAMPUS DE SANTA APOLÓNIA, APARTADO 1172, 5301-855 BRAGANÇA. PORTUGAL, et al.

Characterization of the volatile fraction of the most representative olive cultivars from Trás-os-Montes region: cvs. Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana

A fracção volátil das matérias-primas exerce um papel fundamental tanto na qualidade final dos produtos alimentares bem como no que diz respeito à sua aceitabilidade por parte do consumidor. Em Trás-os-Montes, uma região com forte tradição olivícola, a qualidade dos produtos do olival (azeite, azeitonas de mesa e pastas de azeitona) passa indiscutivelmente pela fracção volátil dos mesmos, sendo o factor varietal preponderante.

Neste sentido, pretendeu-se caracterizar a fracção volátil das três cultivares de azeitona mais representativas de Trás-os-Montes (Cvs. Cobrançosa, Madural e Verdeal Transmontana) por HS-SPME e GC/MS. A azeitona foi colhida próximo do momento óptimo de colheita (índice de maturação = 3; 3ª semana de Outubro 2011), com 5 lotes por cultivar.

As diferentes cultivares influenciaram tanto qualitativamente como quantitativamente a fracção volátil das azeitonas, tendo estas sido caracterizadas maioritariamente por álcoois ((Z)-3-hexen-1-ol e 1-hexanol), aldeídos (hexanal, heptanal, benzaldeído, nonanal, decanal), ésteres ((Z)-3-hexen-1-ol acetato), cetonas (6-metil-5-hepten-2-ona), monoterpenos (α -pineno, limoneno, L-mentol) e sesquiterpenos ((+)-ciclosativeno, α -copaeno, α -muuroleno). Os álcoois e aldeídos foram as classes químicas presentes com maior abundância, sendo o (Z)-3-hexen-1-ol o volátil mais abundante. Este composto volátil juntamente com o hexanal estão associados a sensações verdes e a erva, característica sensorialmente considerada como um atributo. O benzaldeído, essencialmente presente na cv. Madural, poderá estar relacionado com o atributo amendoado muito característico nos "Azeites de Trás-os-Montes DOP".

A fracção volátil é específica de acordo com a variedade de azeitona em estudo. Um aspecto a ter em conta a quando da elaboração de produtos à base de azeitona, tendo em vista também a aceitabilidade por parte do consumidor.

Agradecimentos: "Rede de Informação Estratégica Agrícola" – Projecto PRODOR. Medida 4.2.2.2.



SEAgIng
SECH

VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERIA Y
CIENCIAS HORTICOLAS
Madrid, 26-29 Agosto 2013

C0575

EFFECTOS DEL RIEGO EN PRE-ENVERO EN LA COMPOSICIÓN DE VINOS JÓVENES DE CABERNET SAUVIGNON EN MADRID. ESPAÑA.

Olga Fernández Gómez¹, Jose Ramon Lissarrague², Pedro Junquera González³, P. Baeza⁴

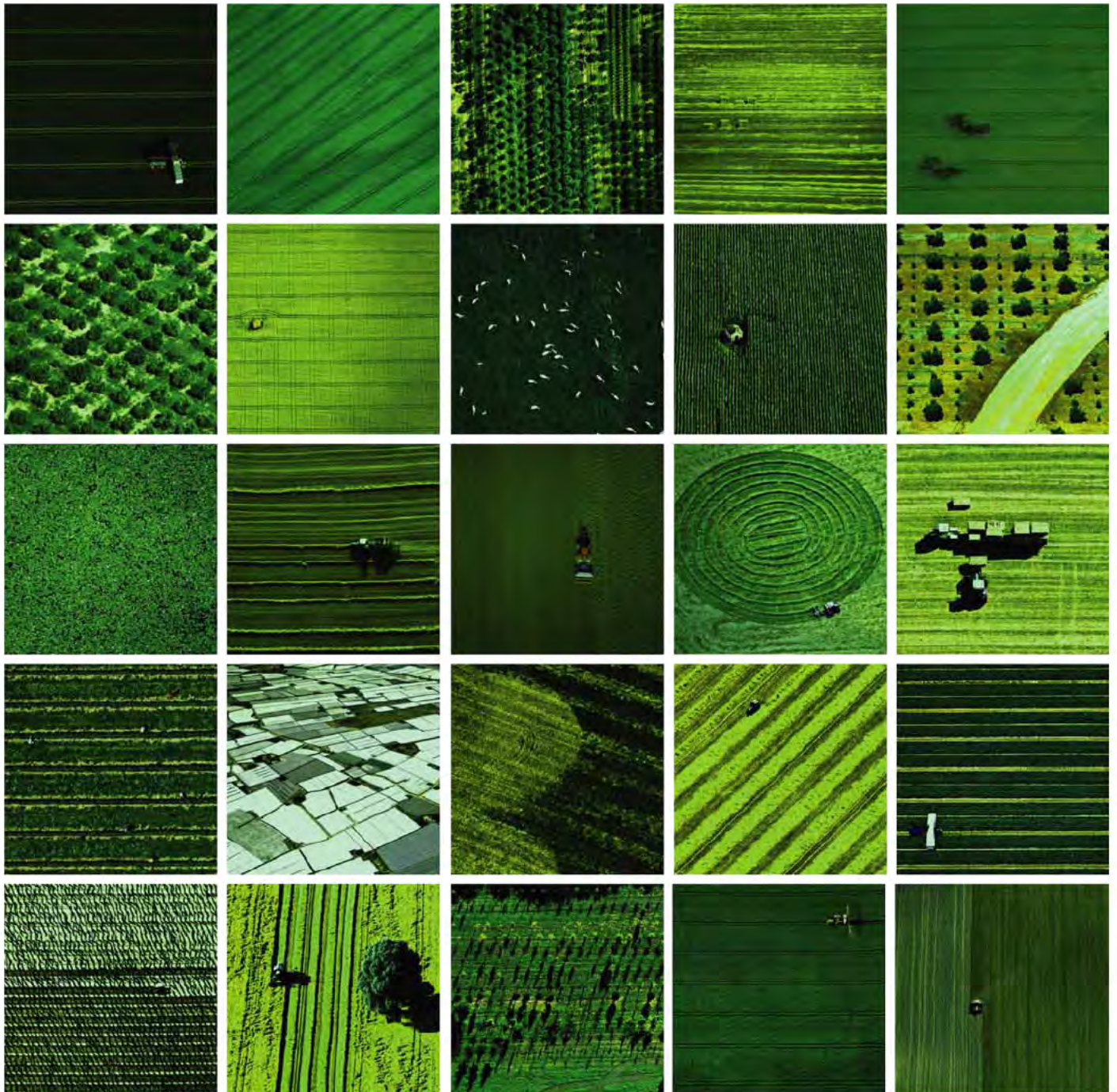
¹GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE VITICULTURA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. E.T.S.I. AGRÓNOMOS DPTO. DE PRODUCCIÓN VEGETAL: FITOTECNIA C/ SENDA DEL REY, S/N. 28040. MADRID. ESPAÑA, ²GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE VITICULTURA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. E.T.S.I. AGRÓNOMOS, ³GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE VITICULTURA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. E.T.S.I. AGRÓNOMOS, ⁴GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE VITICULTURA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. E.T.S.I. AGRÓNOMOS

Se estudiaron los efectos del riego en un viñedo de la variedad de uva Cabernet sauvignon en la región Madrid, España, con el fin de determinar el efecto del riego desde brotación hasta envero. Es habitual, en zonas cálidas y secas, que el crecimiento de la baya y su rendimiento se limiten, afectando a la composición de la uva y por lo tanto a la calidad de sus vinos. Este ensayo tuvo como objetivo atenuar dichos efectos, estimulando el metabolismo y crecimiento mediante aportes de agua previos al estado fenológico de envero y estudiar como este hecho afectó a la calidad final del vino y a su composición.

Durante 2010 y 2011 se estableció un ensayo con dos tratamientos, i) un riego sin déficit hasta envero y después un riego deficitario hasta vendimia; ii) un tratamiento sin riego hasta envero y después riego no deficitario hasta vendimia. Se llevaron a cabo las microvinificaciones correspondientes a las tres repeticiones de cada uno de los tratamientos y se realizaron los análisis de los vinos resultantes una vez finalizada la fermentación alcohólica, impidiendo el inicio de la fermentación maloláctica.

Como efecto más inmediato, se observó un incremento del rendimiento de cosecha del 15%, debido a la disponibilidad de agua por la planta desde brotación a envero, frente a las plantas que no fueron regadas hasta después de envero. Dicho efecto conllevó un aumento de peso de racimos del 13% y un 10% en el peso de baya, pero sin un significativo incremento de número de bayas por racimo. Traducido en porcentajes de hollejo, pulpa y pepita de la baya, no se vieron afectados en el primer año de ensayo (2010), pero sí en el segundo con un aumento de porcentaje de pulpa, disminuyendo el de hollejo. Se mantuvieron los pesos de pepita, con la diferencia que el tratamiento regado desde brotación tenía mayor número de pepitas pero de menor tamaño. Este hecho no corroboró la sospecha de una diferenciación significativa en la composición fenólica de los vinos de los distintos tratamientos, ya que la cantidad de antocianos, taninos y los índices de polifenoles totales y de color no tuvieron diferencias significativas entre ambos. Si que mostraron mayores niveles de etanol, pH, ácido málico y concentración de potasio que los vinos procedentes de uvas no regadas antes de envero, sin embargo menos acidez titulable y menos contenido de ácido tartárico.

EFFECTS OF PRE-VERAISON IRRIGATION ON THE YOUNG CABERNET SAUVIGNON WINES COMPOSITION IN MADRID. SPAIN.



www.sechaging-madrid2013.org

**VII CONGRESO IBÉRICO DE
AGROINGENIERÍA Y
CIENCIAS HORTÍCOLAS**
Madrid, 26-29 Agosto 2013

**SEAgIng
SECH**

