

ACEITES ESENCIALES

GENERACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITE ESENCIAL EN CEDRÓN (*ALOYSIA CITRODORA* PALAU)

Arteaga M.¹, Bach H.G.^{1,2}, Garrote L.³, Chludil H.D.³

¹ Instituto de Recursos Biológicos INTA-Hurlingham. ² Dpto. Farmacología, Cátedra y Museo de Farmacobotánica ffyb- UBA.

³ Depto. de Biología Aplicada y Alimentos, Catedra de Química de Biomoléculas, FAUBA.

Aloysia citriodora “cedrón” pertenece a la familia de las Verbenáceas, es un arbusto perenne, originario de Sudamérica que es utilizado por sus propiedades aromáticas y medicinales. En Argentina crece naturalmente en las provincias del noroeste en ambientes serranos. A pesar de las diversas composiciones químicas reportadas de su aceite esencial, el cedrón cultivado se caracteriza por su aroma alimonado debido a la presencia de limoneno y citral entre sus compuestos principales. Si bien en estas especies la composición química del aceite esencial tiene un fuerte control genético, el manejo agronómico requiere conocer la dinámica de las cantidades de esencia que se producen y de las variaciones relativas de sus compuestos. El objetivo de este trabajo fue analizar la variación de los compuestos principales y del rendimiento del aceite esencial con la madurez del cultivo. 210 plantas de cedrón fueron plantadas en el campo experimental del Instituto de Recursos Biológicos del INTA Hurlingham (Buenos Aires) en tres parcelas de 70 plantas. Se realizaron 5 cosechas cada 40 días entre octubre y abril (2015-2016). Paralelamente entre noviembre y marzo en la misma fecha que las anteriores, se cosecharon los rebrotes de cada corte. De cada cosecha y rebrote se analizaron el rendimiento de esencia mediante hidrodestilación usando trampas tipo clevenger (% volumen/peso seco de hoja) y los compuestos limoneno, neral y geranial (citral) y ar-curcumeno. Los rendimientos de esencia fueron siempre mayores en los rebrotes que

en las cosechas. Se observaron variaciones relativas de estos compuestos tanto estacionalmente como entre rebrotes y cosechas. La mayor concentración de AE en los rebrotes podría deberse a una mayor cantidad de hojas jóvenes que poseen una densidad mayor de tricomas, las estructuras de síntesis del AE. El diferente estado de madurez de estas estructuras de síntesis entre cosechas y rebrotes, podría explicar también las diferencias relativas entre los compuestos principales de este AE.

DINÁMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES CON LA ONTOGENIA DE PLANTA EN CEDRÓN (*ALOYSIA CITRODORA* PALAU)

Arteaga M.¹, Chludil H.D.², Collado C.¹, Gracia de Leo G.²

¹ Instituto de Recursos Biológicos INTA-Hurlingham. ² Departamento de Biología Aplicada y Alimentos, Catedra de Química de Biomoléculas-FAUBA.

El “cedrón” es una planta nativa de Sudamérica usada tradicionalmente en diferentes dolencias, como fiebre, espasmos, asma y problemas digestivos. Además su aceite esencial (AE) es utilizado por las industrias de los perfumes y alimentaria en bebidas y diversas preparaciones. Tanto el rendimiento de AE como su composición química varían a lo largo de su ciclo estacional. Esta variación surge de la diferente proporción relativa de sus compuestos principales como el limoneno, el neral y el geranial que son sintetizados y almacenados en estructuras anatómicas especializadas, los tricomas glandulares y que le otorgan el típico aroma alimonado a sus hojas e inflorescencias. El objetivo de este trabajo fue analizar la generación de los caracteres rendimiento y composición de AE en la estructura de crecimiento de la planta. Tres parcelas de cedrón fueron plantadas en el campo experimental del Instituto de Recursos Biológicos del INTA-Hurlingham en Buenos Aires. A fines de diciembre se cosecharon de los tallos principales hojas de la zona apical, de la zona media,

de la zona basal y de la planta entera, en tres repeticiones. Las hojas de estos estratos fueron destiladas por separado. Se obtuvo el rendimiento de AE (% volumen/peso seco de hojas). Posteriormente de cada estrato de hojas se obtuvo la composición química de los compuestos principales de AE por cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama acoplada a un espectrómetro de masa cuadrupolar-GC-FID-MS). Se tomaron muestras de las hojas analizadas para observar por microscopía electrónica de barrido las densidades de tricomas glandulares en los distintos estratos de hojas. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza y test de comparación de medias (LSD Fisher). Los resultados mostraron mayores concentraciones de limoneno en hojas apicales con respecto a las hojas medias, basales y planta entera ($p = 0,05$). La suma del neral y el geranial (citril) se mantuvo relativamente constante en los primeros dos estratos pero bajó su porcentaje en las hojas basales y planta entera. Los rendimientos de AE tomados de esta forma fueron coincidentes con las diferentes densidades de tricomas en cada estrato, mayores en hojas apicales (3,60 %) que en el estrato medio (1,73 %), basal (0,19%) y planta entera (1,33%). Estos resultados sugieren que el limoneno y el citral no tendrían una relación biosintética entre sí y su contenido en la planta dependería de la relación entre hojas de diferente estado de madurez, de manera similar al rendimiento de AE.

EVALUACIÓN DE VARIABLES QUE INCIDEN EN EL PERFIL OLEOQUÍMICO DEL ACEITE ESENCIAL DE *BACCHARIS SPICATA* (LAM.) BAILLON.

Ferretti M., Rodríguez M.V., Campagna M.N., Larghi, E.L., Martínez M.L.

Farmacobotánica-CONICET, Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, 2000, Argentina, mrodrigu@fbioyf.unr.edu.ar.

Baccharis spicata (Lam.) Baill. es una especie perteneciente a la familia Asteraceae, y se caracteriza por producir aceites esenciales. En los últimos años, se ha popularizado el uso de los aceites esenciales, obtenidos de plantas aromáticas, como insecticidas en los cultivos orgánicos y entre los consumidores defensores de la ecología. Se ha prestado atención al potencial que tienen estos aceites esenciales para el desarrollo de nuevos productos para el control de plagas. Pero existe una gran variación en la

composición del aceite esencial debido a diferentes factores como por ejemplo fluctuaciones estacionales, diferencias en el lugar de origen, método de extracción usado y la parte de la planta usada para su obtención, lo cual podría solucionarse realizando una normalización química basada en el/los posibles compuestos activos de los mismos. Para este trabajo se recolectaron diversos ejemplares de *B. spicata* en las localidades de Roldán-Santa Fe (AcR) y Pergamino-Buenos Aires (AcP), de los cuales se obtuvo el aceite esencial de tallos y hojas por un lado e inflorescencias por otro, mediante hidrodestilación. El rendimiento del aceite obtenido de las inflorescencias fue superior (0,35%) al obtenido de tallos-hojas (0,11%) cuando la hidrodestilación se realiza dentro del mes siguiente a su recolección. Para evaluar si el tiempo de almacenamiento de la fuente vegetal tiene incidencia en el rendimiento, el mismo se evaluó luego de 3, 5 y 12 meses posteriores a su recolección y se observó que baja a 0,27%, 0,20% y 0,11% respectivamente. Los componentes mayoritarios se analizaron teniendo en cuenta algunas variables tales como, lugar de recolección, fecha de la misma (R) y momento de obtención del aceite (H). Los componentes mayoritarios fueron: β -pineno, limoneno, espatulenol y óxido de cariofileno en todos los casos. En tallo y hoja se observó además la presencia de δ -cadinol. El porcentaje relativo de los monoterpenos mayoritarios no varía significativamente dentro de un mismo órgano. Por el contrario se observó una variación en la proporción de espatulenol y óxido de cariofileno. En la composición del aceite AcR la proporción de los sesquiterpenos mayoritarios es aproximadamente cinco veces más alta que la de los monoterpenos. La variación química de los aceites puede influir en su actividad biológica, especialmente su actividad insecticida. Los resultados obtenidos en este trabajo pueden contribuir para determinar las condiciones óptimas de clima, lugar, época y hora de recolección del material vegetal.

EVALUACIÓN DE QUIMIOTIPOS DE CEDRÓN (*ALOYSIA CITRODORA*, VERBENACEAE) ENSAYADOS EN INTA CASTELAR.

Di Leo Lira P.¹, van Baren C.², Juárez M.A.³, Martínez A.³, Retta D.², Elechosa M.³, Rosselot V.³, Bandoni A.²

¹ Universidad de Buenos Aires. CONICET. Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA). Facultad de

Farmacia y Bioquímica Junín 952, 2º P. (C1113AAD) C.A.B.A. Argentina. ² Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Farmacognosia, Junín 952, 2º P. (C1113AAD). ³ Instituto Recursos Biológicos, CIRN, IRB, INTA, N. Repetto y Los Reseros s/nº, (1686) Hurlingham, Prov. de Buenos Aires, Argentina. juarez.miguel@inta.gob.ar.

Este trabajo forma parte del Proyecto INTA sobre caracterización de poblaciones de plantas aromáticas nativas, selección de quimiotipos y ensayos zonales para su posible introducción al cultivo. En cedrón, se colectaron 10 poblaciones durante varios años, obteniéndose un total de 36 muestras provenientes de la región NOA: Salta (El Maray, La Paya, El Sunchal, El Alisal, Chorrillos), Jujuy (Chilcayo, San Roque), Catamarca (Mutquin, Colana) y Tucumán (Amaicha del Valle). Basados en los rendimientos y composición de los aceites esenciales obtenidos y en la mayor diversidad química determinada en la población de Chilcayo, en las cercanías del cerro "Esquina morada", El Volcan, Jujuy, se evaluaron de esta población los clones selectos de 4 quimiotipos: C-I (citronelal); C-II (trans-sabinol); C-III (carvona) y C-IV (β -tuyona). El ensayo de estos clones, se implantó en el predio del IRB de INTA Castelar, efectuando 2 cosechas de las plantas florecidas, las indicadas a en el 2015 y las b en el 2016. Los aceites esenciales se obtuvieron por hidrodestilación, Clevenger, de todo el material oreado (12-15 % humedad). La composición de los aceites esenciales fue determinada por GC/FID/MS, siendo comparados

con los principales componentes hallados en la población de Chilcayo. Al analizar los porcentajes de los componentes principales, en los 4 quimiotipos determinados *in situ* respecto de los ensayados, se observa lo mostrado en la tabla. Los rendimientos en aceite esencial de los ensayos (0,27-1,35%) indican valores superiores a los de Chilcayo (0,21-0,53 %), destacándose el C-II (1,26-1,35%). Se determinó que en condiciones de cultivo y en un ambiente muy diferente al de la población, se mantuvo -en sus componentes principales- la composición de cada quimiotip. Por tal motivo se multiplicaran los 4 quimiotipos para iniciar los ensayos de adaptación y comparación en distintos ambientes naturales.

Agradecimientos

A los Proyectos INTA (PNHFA N° 064641 y 1106094). A la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 20020130200057BA y 20020130100169BA).

DIVERSIDAD QUÍMICA EN UNA ESPECIE AROMÁTICA Y MEDICINAL ENDÉMICA DE PATAGONIA

González S.B.¹, Gastaldi B.^{1,3}, Silva Sofrás F.¹, van Baren C.², Di Leo Lira P.², Retta D.², Bandoni A.²

¹ Universidad Nacional de la Patagonia SJB. Facultad de Ciencias Naturales. Ruta 259 Km 4, 9200 Esquel, Chubut, Argentina. quim-esq@unpata.edu.ar. ² Universidad de Buenos Aires. Cátedra de Farmacognosia-IQUIMEFA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, -CONICET, Junín 956, 2º piso, (C 1113 AAD) Buenos Aires, Argentina. ³ CONICET.

JUJUY-CHILCAYO	IN SITU %	ENSAYO C-I a %	ENSAYO C-I b %
C-I trabajo muestra <u>11</u> <u>Quimiotipo:</u> citronelal, con sabineno y cineol	sabineno: 23,5 1,8-cineol: 6,5 citronelal: 37,3 SUBTOT: 67,3	sabineno: 32,7 1,8-cineol: 17,5 citronelal: 11,4 SUBTOT: 61,6	sabineno: 34,7 1,8-cineol: 16,2 citronelal: 16,5 SUBTOT: 67,4
	IN SITU	ENSAYO C-II a	ENSAYO C-II b
C-II trabajo muestra <u>1</u> <u>quimiotipo:</u> trans-sabinol	trans-sabinol: 50,1 1,8-cineol: 8,7 sabineno: 1,4 SUBTOT: 60,2	trans-sabinol: 66,3 1,8-cineol: 12,5 sabineno: 7,1 SUBTOT: 85,9	trans-sabinol: 65,5 1,8-cineol: 11,6 sabineno: 6,2 SUBTOT: 83,3
	IN SITU	ENSAYO C-III a	ENSAYO C-III b
C-III trabajo muestra <u>9</u> <u>quimiotipo:</u> carvona, con limoneno	carvona: 70,9 limoneno: 11,5 SUBTOT: 82,4	carvona: 44,0-50,4 limoneno: 32,5-33,0 SUBTOT: 76,5-83,4	carvona: 46,8 limoneno: 34,4 SUBTOT: 81,2
	IN SITU	ENSAYO C-IV a	ENSAYO C-IV b
C-IV trabajo muestra <u>10</u> <u>quimiotipo:</u> tuyona	β -tuyona: 86,2 α -tuyona: 2,5 sabineno: 1,1 SUBTOT: 89,8	β -tuyona: 83,9 α -tuyona: 4,0 sabineno: 4,4 SUBTOT: 92,3	β -tuyona: 80,9 α -tuyona: 3,0 sabineno: 3,1 SUBTOT: 87,0

La diversidad química intraespecífica es una característica propia de las plantas. El contenido y la regulación de los metabolitos secundarios son muy susceptibles a las influencias ambientales y la presencia de patógenos y/o predadores¹. *Adesmia boronioides* Hook. f., es una especie aromática y medicinal nativa de la región Patagónica, se le adjudican diversos usos en la medicina popular y se han realizado previamente estudios de su actividad antiinflamatoria, antioxidante y antiparasitaria^{2,3}. El objetivo de este trabajo fue evaluar comparativamente durante tres años consecutivos (2013-2015), los contenidos y la composición química de la fracción volátil de muestras de poblaciones de la especie, colectadas en lugares con condiciones ecofisiológicas diferentes. Los sitios estudiados fueron: Va. La Angostura (Neuquén), San Carlos de Bariloche (Río Negro), Esquel y Trevelin (Chubut), El Calafate y Los Antiguos (Santa Cruz). Se extrajeron los aceites esenciales mediante hidrodestilación de la parte aérea en una trampa tipo Clevenger y se analizaron las composiciones mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-FID-MS). Existe, en las poblaciones relevadas, una composición “típica” de terpenos en cuanto a las rutas biosintéticas de donde derivan los componentes principales. Sin embargo se observa, cuando se los ordena según este indicador, una notable diferencia entre los sitios. Por ejemplo, lo más destacable, es la mayor concentración de hemiterpenos (C5) en los sitios más australes y la preponderancia en unos y casi ausencia en otros, de los esqueletos cadinanos. Se observa la importancia cuantitativa de cadinanos en el sitio La Hoya (41% en el 2015) frente a las cantidades mínimas de 0 a 3% según el año, en el sitio Los Antiguos. Los Esquelanos/Guaiananos son representantes cuantitativamente importantes en todos los sitios, y en todos los años, variando sus contenidos desde un 27,4% hasta un 60,4%, de la composición total.

Referencias

- 1- Petinatti Pavarini, D. et al. 2012, *Animal Feed Science and Technology*, 176, 5- 16.
- 2- González, S; Houghton, P; Hoult, J. 2003, *Phytotherapy Research* 17, 3, 290-293.
- 3- Gastaldi, B. et al. 2016. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 21, 1-13.

Agradecimientos

A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNPSJB y a la Universidad de Buenos Aires (Proyectos 20020130200057BA y 20020130100169BA).

ACEITES ESENCIALES EN PARTES AÉREAS DE *NOTHOFAGUS ANTARCTICA* (G. FORST.) OERST. DE DIFERENTES SITIOS DE LA PATAGONIA

González S.B.¹, Gastaldi B.^{1,5}, Mattenet F.³, Peri P.^{3,4,5}, van Baren C.², Di Leo Lira P.², Retta D.², Bandoni A.²

¹ Universidad Nacional de la Patagonia SJB. Facultad de Ciencias Naturales. Ruta 259 Km 4, 9200 Esquel, Chubut, Argentina. quim-esq@unpata.edu.ar. ² Universidad de Buenos Aires. Cátedra de Farmacognosia-IQUIMEFA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, CONICET, Junín 956, 2º piso, (C 1113 AAD) Buenos Aires, Argentina. ³ EEA INTA Santa Cruz. ⁴ Universidad Nacional de la Patagonia Austral. ⁵ CONICET

Nothofagus antarctica (“ñire”) ha sido mencionada en la bibliografía con uso medicinal popular como febrífuga y con actividad citotóxica en sus hojas y tallos¹. Hasta la fecha no se había reportado la presencia de compuestos volátiles en esta especie. En este trabajo se presentan los resultados de los análisis de los aceites esenciales de *N. antarctica* procedentes de cinco sitios de la Patagonia argentina con condiciones ecofisiológicas contrastantes y que poseen las siguientes características: bosque húmedo (altura de árboles dominantes= 10m), zona seca cercana a la estepa (altura < 4m) y bosque de transición (altura < 4m), con altitudes que van desde los 30 m.s.n.m. (Tierra del Fuego) hasta los 870 m.s.n.m. (Chubut). Es el primer reporte sobre la presencia de componentes volátiles en “ñire”, a la vez que la composición química determinada (alrededor del 90% de cada muestra) fue novedosa, ya que hasta el momento, es la primera especie cuyo componente mayoritario en el aceite esencial es el sesquiterpeno alfa-agarofurano (61-84%, en promedio), y presenta además un diterpeno irregular, de esqueleto considerado “raro”, el cubiteno (1-3%), hallado originalmente en termitas² y hasta el momento solo encontrado en otra especie vegetal (*Centaurium erythraea* Rafn.)³. En líneas generales se ha determinado una diferencia en los contenidos totales de aceites esenciales (rendimientos entre 0,6-4,1 ml/kg calculados sobre peso seco) con relativa estabilidad en los componentes principales, aunque con algunas particularidades según el sitio. La calidad organoléptica del producto volátil obtenido por hidrodestilación resulta interesante en cuanto a su potencialidad para la industria perfumística.

Agradecimientos

A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNPSJB y a la Universidad de Buenos Aires (Proyectos 20020130200057BA y 20020130100169BA).

Referencias

- 1- Barboza, G. E. *et al.* 2009. Medicinal flora of Argentina. *Kurtziana*, 34, (1-2), 261.
- 2- Wefer, J. *et al.* 2013. Cubitane: a rare diterpenoid skeleton. *Phytochem Rev.* 12, (1), 95-105.
- 3- Jovanovi, O. *et al.* 2008. *J. Essential Oil Research*, 21, (4), 317-322.

LOS ACEITES ESENCIALES DE UNA MALEZA NATIVA: *SOLIDAGO CHILENSIS* VAR. *CHILENSIS* (ASTERACEAE)

Hernández M.P.¹, Morandi L.A.², Arambarri A.M.¹

¹ Docentes-Investigadores del Laboratorio de Morfología Comparada de Espermatófitas (LAMCE), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, 60 y 119, CC 31 (1900) La Plata, Buenos Aires. ² Centro Universitario Villa de Merlo (UNSL), Presbítero Becerra N° 540 (5881) Villa de Merlo, San Luis, Argentina, e-mail: mphciencia@yahoo.com

Solidago chilensis Meyen var. *chilensis* (Asteraceae) es especie nativa de amplia distribución y frecuente en la región rioplatense. Es una maleza tóxica para el ganado, pero con numerosas aplicaciones, tales como aromática, medicinal, melífera y ornamental. Sobre esta especie, previamente hemos realizado el estudio anatómico e histoquímico de los órganos vegetativos^{1,2}. El propósito del presente estudio fue determinar mediante el uso de técnicas histoquímicas la presencia de aceites esenciales en la inflorescencia. Para alcanzarlo se recolectaron ejemplares florecidos en la región rioplatense (Buenos Aires, Argentina), cuyo material de referencia se depositó en el herbario de la Facultad de Agronomía de La Plata (LPAG). Para el análisis histoquímico se usaron los reactivos lipofílicos: rojo neutro, oil red "O", sudan black "B" y sudan IV. Las gotas de aceites esenciales se hallaron en los conductos del pedúnculo del capítulo, en las filarias del involucreo del capítulo, en las corolas liguladas y tubulosas y en las ramas estigmáticas de las flores liguladas y tubulosas. Las imágenes se obtuvieron con cámara fotográfica Sony DSC-W30 y con microscopio Leitz equipado con Moticam y software Motic Image Plus 2.0. Estos aceites fueron analizados desde el punto de vista fitoquímico por ³ quienes señalaron su propiedad antioxidante y lo atribuyeron a la presencia de limoneno. Este trabajo

complementa los estudios fitoquímicos previos, brindando conocimiento detallado sobre las estructuras reproductivas que contienen los aceites esenciales y destacando la importancia de las técnicas histoquímicas empleadas en su determinación.

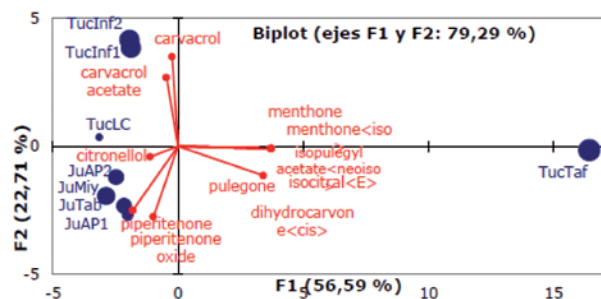
Referencias

- 1- Hernández M.P.; Martínez Alonso S.M.; Morandi L.A.; Arambarri A.M. *Lat. Am. J. Pharm.* 2013, 32, 1236-1240.
- 2- Arambarri A.M.; Hernández M.P. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 2014, 49, 483-489.
- 3- Gastaldi, B.; Assef Y.; van Baren C.; Di Leo Lira, P.; Retta D.; Bandoni A. L.; González, S. B. *Revista Cubana de Plantas Medicinales.* 2016, 21, 51-62.

EVALUACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES DE POBLACIONES NATURALES DE *CLINPODIUM GILLIESII* (MUÑA MUÑA)

Vituro C.¹, Juárez M.², Molina A.C.¹, Saluzzo L.¹, Martínez A.², Elechosa M.², Heit C.¹, Rosselot V.²

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy. I. Palanca 10. (4600) S. S. de Jujuy, Jujuy, Argentina, E mail: civituro@arnet.com.ar. ² Instituto Recursos Biológicos, CIRN, IRB, INTA, N. Repetto y Los Reseros s/n°, (1686) Hurlingham, Prov. de Buenos Aires, Argentina. juarez.miguel@inta.gob.ar Este trabajo forma parte de los Proyectos 08/D139UNJu, INTA PNHFA 064641 sobre caracterización de poblaciones de plantas aromáticas nativas y la posible introducción al cultivo de especies seleccionadas por la composición de sus aceites esenciales. Se evaluaron 6 poblaciones de *Clinopodium gilliesii* (syn. *Satureja parvifolia*), en Jujuy (Miyuyoc, Azul Pampa y Tabladitas), Tucumán (Tafi del Valle, Infiernillo y Los Cardones) que incluyen algunas estudiadas en años anteriores^{1,2}. En cada sitio, se colectaron muestras de parte aérea en floración de varias plantas, separadas según los aromas *in situ*. Los aceites esenciales (AE) se obtuvieron por hidrodestilación –Clevenger– del material oreado con rendimientos variables. La composición de los AE fue determinada por GC/FID/MS. Los valores obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante el Análisis de Agrupamiento con el programa XLStat; utilizando el coeficiente de distancia Euclidea y ligamiento Ward, se determinaron los dendrogramas según los principales componentes hallados en cada AE. Como se observa en el biplot (F1 y F2 explican el 79,29 % de los datos entre las muestras de *C. gilliesii* destacan 4 tipos químicos: óxido de piperitenona (20,3 % - 69,8 %)-piperitenona (7,9 % - 13,5 %) en poblaciones de Jujuy; isocitral<E> (38.7 %) en Tafi



del Valle; acetato de carvacrilo (26,5 % -36,0 %) - carvacrol (48 % - 49,3 %) en Infiernillo y acetato de carvacrilo (50,5 %) - piperitenona (13,0 %) en Los Cardones. Se iniciaron ensayos de multiplicación adaptativa con *C. gilliesii* colectada en Córdoba (El Cóndor, Altas Cumbres) en el IRB INTA. Se evaluó rendimiento en AE, actividad antirradicalaria y polifenoles totales (PFT) expresados como mg de Acido Gálico Equivalente /AGE por g de sólido soluble /ss (Extracto seco), en dos extractos polares (decocción y etanol:agua 70:30) del material vegetal natural y del cultivado. El rendimiento en AE del ensayo fue de 1,46% (V/m) frente a 0,83% (V/m) de la muestra nativa. Pero inversamente, el IC₅₀ del nativo (19,0 ppm) fue mejor que el IC₅₀ del ensayo (23,7 ppm) lo que se corresponde con el contenido de PFT: 244,65 mg AGE/1g de ss y 191,8 mg AGE/1g de ss, respectivamente. Estas observaciones confirmarían nuestra hipótesis de que la producción de metabolitos secundarios activos se intensificaría cuando la planta crece en condiciones de estrés. Los resultados obtenidos nos indican la importancia de la preservación del recurso aromático nativo a través de la conservación, caracterización y utilización sustentable.

Referencias

- 1- Viturro, C.I.; Molina, A.C.; Guy, I.; Charles, B.; Guinaudeau, H.; Fournet, A. *Flavour Fragr. J.* 2000, 15:377-382
- 2- Viturro, C.I.; Molina, A.C.; Heit C.; Inchausti A.; Juárez M.; Elechosa M.; Fournet A. *Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA.* 2009, 2:163-168.

ESTUDIOS DE ESPECIES AROMÁTICAS NATIVAS COLECTADAS EN LA REGIÓN PATAGÓNICA

Juárez M.A.¹, Di Leo Lira P.², Martínez A.J.¹, van Baren C.³, Retta D.³ Elechosa M.¹, Rosselot V.¹, Bandoni A.³

¹ Instituto Recursos Biológicos, CIRN, IRB, INTA, N. Repetto y Los Reseros s/nº, (1686) Hurlingham, Prov. de Buenos Aires,

Argentina. juarez.miguel@inta.gov.ar. ² Universidad de Buenos Aires. CONICET. Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA). Facultad de Farmacia y Bioquímica Junín 952, 2º P. (C1113AAD) C.A.B.A. Argentina. ³ Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Farmacognosia, Junín 952, 2º P.

El objetivo del trabajo ha sido contribuir a un mayor conocimiento de especies aromáticas nativas patagónicas, mediante la determinación de la composición de sus aceites esenciales, la variación entre poblaciones y un posible uso en perfumería. Las especies estudiadas fueron: *Mulinum spinosum* Cav. Umbelliferae (neneo); *Baccharis spartioides* (Hook. et Arn.) Remy Compositae (pichana); *Larrea nitida* Cav. Zygophyllaceae, *L. divaricata*, *L. cuneifolia* (jarillas) y *Acantholippia seriphioides* A. Gray (Mold.) Verbenaceae (tomillo andino). Los sitios de colecta en 3 provincias fueron: Neuquén (Piedra del Águila, Dique Planicie Banderrita, Rincón de Los Sauces, Volcán Auca Mahuida, Bajada del Agrio, Añelo, Collunco, Villa La Angostura, Junín de Los Andes); Río Negro (Coronel Gómez, Chásico, Ing. Jacobacci, Comte Cordero, Cipolletti, Chole Choel) y Chubut (Comodoro Rivadavia, Isla de los Pájaros, Trelew, Sierra Chata, Telsen, Gan Gan, Gastre, El Molle). Los viajes de colecta realizados durante varios años por el grupo Plantas Aromáticas del Instituto, incluyeron la ubicación de cada sitio y la cosecha de plantas en floración de las especies mencionadas. En el neneo se estudiaron por separado las partes aéreas y las raíces. En jarilla la parte aérea se encontraba en plena floración y fructificación. Los aceites esenciales se obtuvieron por hidrodestilación del material oreado, utilizando una trampa tipo Clevenger. Se evaluaron los rendimientos y composición de sus aceites esenciales y además en las jarillas se extrajeron con etanol puro los resinoides (Soxhlet), durante 6 hs, La composición de los aceites esenciales fue determinada por GC/FID/MS. Los resultados obtenidos con cada una de las especies fueron los siguientes: **Neneo**: Los valores de rendimiento de aceite esencial estuvieron comprendidos entre 0,35 y 1,85 %, en raíces y 0,10-1,10 % en parte aérea. Se determinaron más de 40 constituyentes, siendo los principales biciclogermacreno (15,8 %), espatulenol (9,7 %), α -tuyeno (9,7 %), mirceno (6,0 %). Desde el punto de vista olfativo puede considerarse una esencia muy interesante, ya que posee un aroma persistente, resinoso-terroso, con acordes combinados entre el gálbano (*Ferula galbaniflua*) y el lábdano (*Cistus ladaniferus*). **Pichana**: Los rendimientos de aceite

esencial variaron entre 0,70 y 1,80 %, siendo el más importante el valor obtenido para la localidad de Coronel Gómez (R. Negro). Los principales componentes determinados fueron limoneno (28,7-56,7 %), sabineno (0,2-11,0 %), 1,8-cineol (1,1-9,2 %), bisaboleno (3,2-9,1 %) y citronelal (2,4-5,2 %).

Jarillas: Los aceites esenciales dieron muy bajos rendimientos -inferiores al 1 por mil-, una composición química muy compleja y con diferencias entre las especies y poblaciones evaluadas. Los resinoides alcohólicos muy buenos rendimientos -entre 23 y 30 % (p/p)-presentando un aroma terroso, floral, muy persistente. Podría ser utilizado como fijador natural en perfumería, como las raíces de vetiver. **Tomillo andino:** Los porcentajes de aceite esencial en las 4 poblaciones fueron similares 1,20-1,30 % (hojas y flores). El análisis de los aceites esenciales arrojó como resultado la presencia de 3 quimiotipos: 1-Timol (42,7 %) en Auca Mahuida; 2-Geraniol (73,0 %) en Chásico y 3-Carvacrol (42,6-44,5 %) en Sierra Chata y Choele Choel. Otros componentes presentes fueron p-cimeno (3,5-18,9 %), γ -terpineno (4,1-15,9 %), α -terpineno (1,1-3,2 %), neral (0,5-1,0 %) y geraniol (0,8-1,9 %).

Agradecimientos

A los Proyectos INTA (PNHFA N° 064641 y 1106094). A la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 20020130200057BA y 20020130100169BA).

ACEITE ESENCIAL DE *ACANTHOSTYLES BUNIIFOLIUS* (ASTERACEAE) DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN. VARIACION ESTACIONAL, INTERINDIVIDUAL Y COMPOSICIÓN ENANTIOMÉRICA DE LOS MONOTERPENOIDES

Lizarraga E.¹, Minteguiaga M.², Guerra M.L.², Garrido J.M.², Catalán C.A.N.³

¹ Fundación Miguel Lillo, Área Zoología, Instituto de Fisiología Animal, Miguel Lillo 251, S. M. de Tucumán (4000), Argentina.

² Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Ayacucho 471, S. M. de Tucumán (4000). Argentina.

³ Instituto de Química del Noroeste Argentino (INQUINOA-CONICET-UNT), Ayacucho 471, S. M. de Tucumán (4000). Argentina. ccatalan@fbqf.unt.edu.ar

En el año 2014 se inició un estudio para determinar la composición del aceite esencial (AE) de diversas poblaciones de *A. buniifolius* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob., arbusto ramoso muy difundido en Tafi del Valle, provincia de Tucumán. Es conocido vulgarmente con el nombre

de “chirca” o “romerillo” y sus partes aéreas se emplean en medicina tradicional como infusión desinfectante y como protector hepático. Se analizó la composición del aceite esencial a nivel poblacional a lo largo de su ciclo vegetativo anual así como la variación existente entre individuos diferentes (análisis interindividual). El material vegetal fue colectado en las proximidades de El Mollar, Departamento Tafi del Valle, Provincia de Tucumán. Para el estudio poblacional se seleccionó un sitio (260 55' S 650 41' O, 1906 m) y se colectaron partes aéreas de una muestra compuesta por diferentes individuos al azar durante un año a partir de Abril de 2014 hasta el mismo mes de 2015. Para el estudio de la variabilidad interindividual se colectaron partes aéreas de 6 individuos correspondientes a tres sitios diferentes en Abril de 2015. En todos los casos el aceite esencial fue obtenido por destilación con corriente de vapor de agua utilizando un equipo tipo Clevenger. La composición y análisis de los AE fue realizada por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas. A los fines de conocer además la pureza enantiomérica de componentes seleccionados, el aceite esencial proveniente de plantas individuales fue analizado por cromatografía gaseosa utilizando una columna capilar con fase quiral “CycloSil- B” de Agilent Technologies, cuya fase estacionaria está constituida por 30% *heptakis* (2,3-di-Ometil- 6-O-t-butil-dimetil)- β -ciclodextrina en DB-1701. El AE de las muestras de *A. buniifolius* analizadas se caracterizó por un elevado contenido de monoterpenos, siendo en general el sabineno el componente dominante con un porcentaje superior al 40%, alcanzando un máximo del 62%. Notablemente, se detectó la presencia de cantidades significativas de una acetofenona, la 4-metoxi-3-(3-metil-2-butenil)-acetofenona acompañada por cantidades menores de euparina. La estructura de estos derivados fue establecida por espectroscopía de RMN. A nivel individual (n=6) se observaron notables variaciones cuantitativas de varios de los componentes mayoritarios, como ser: sabineno (29,6% a 60,6%), α -pineno (1,0% a 23,8%); β -cariofileno (1,6% a 6,8%); 4-metoxi-3-(3-metil-2-butenil)-acetofenona (0,7% a 15,0%). Esta variación fue detectada no solo entre individuos de poblaciones diferentes sino también entre los individuos de una misma población. El análisis con columna quiral

para tres individuos diferentes reveló que los monoterpenos α -tuyeno, α -pineno, sabineno, *trans*- y *cis*-sabineno hidrato y terpinen-4-ol muestran la siguiente relación enantiomérica: (-)/(+)- α -tuyeno 92:8, 93:7 y 87:13; (-)/(+)- α -pineno 89:11, 92:8 y 84:16; (-)/(+)-sabineno 86:14, 85:15 y 86:14; (-)/(+)-*trans*-sabineno hidrato 85:15, 82:18 y 86:14; (-)/(+)-*cis*-sabineno hidrato 79:21, 86:14 y 87:13; y (-)/(+)-terpinen-4-ol 64:36, 72:28 y 57:43 respectivamente. Estudios previos del AE de *A. buniifolius* de la provincia de San Luis¹ y de Uruguay² informan respectivamente β -pineno y germacreno D como componentes mayoritarios. Nuestros resultados indican que las poblaciones de Tafi del Valle de *A. buniifolius* representan un nuevo quimiotipo caracterizado por elevado contenido en sabineno, generalmente superior al 40% y la presencia de derivados de acetofenona, a saber, 4-metoxi-3-(3-metil-2-butenil)-acetofenona y euparina. La variabilidad interindividual sugiere una propagación sexual (semillas) de la especie.

Referencias

- 1 - Lancelle, H.G.; Giordano, O.S.; Sosa, M.E.; Tonn, C.E. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 2009, 68 (3-4): 329-338.
- 2 - Umpiérrez, M.L.; Santos, E.; Mendoza, Y.; Altesor, P.; Rosini, C. *Parasitology Research* 2013, 112 (10): 3389-4000

ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS AROMATICAS UTILIZADAS POR LA POBLACION DE AMANÁ, PROVINCIA DE LA RIOJA

Teló S.J.^{1*}, Retta D.¹, Di Leo Lira P.¹, van Baren C.¹, Giberti G.², Bandoni A.¹

¹ Universidad de Buenos Aires-CONICET, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Farmacognosia- IQUIMEFA. Junín 956, 2º piso (1113) C.A. de Buenos Aires, Argentina. ² Universidad de Buenos Aires-CONICET, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Farmacobotánica-IQUIMEFA. Junín 956, 2º piso (1113) C.A. de Buenos Aires, Argentina. (*) pasante. sylvie.gabaz@gmail.com

La provincia de La Rioja debe considerarse como una potencial proveedora de aceites esenciales. En este contexto, se ha encarado el análisis de varias especies aromáticas, tanto nativas como exóticas, y cultivadas a escala familiar en la población de Amaná, Departamento Independencia, a los fines de evaluar su posible utilización como fuente de material genético en emprendimientos comerciales. Se pretende identificar los componentes

principales del aceite esencial de estas especies para conocer la variabilidad fitoquímica en la región. Los aceites esenciales evaluados fueron: burrito (*Aloysia polystachya* Griseb.), cedrón (*Aloysia citrodora* Palau), incayuyo (*Lippia integrifolia* Griseb.), poleo (*Lippia turbinata* Griseb.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y ajenjo (*Artemisia absinthium* L.). Otras especies están siendo analizadas. Las extracciones se hicieron con una trampa tipo Clevenger. **Burrito:** *Aloysia polystachya* Griseb: Con carvona y limoneno. No se encontraron tuyonas. Si bien existe un antecedente donde se estudió material proveniente de esta provincia del quimiotipo tuyona, el analizado en esta oportunidad se corresponde con el quimiotipo carvona, que es apto para uso tanto en medicamentos herbarios como en infusiones y otros productos alimentarios. Se obtuvo un rendimiento entre 2,48 y 4 % P/V. **Cedrón:** *Aloysia citrodora* Palau: Se analizaron dos calidades distintas, identificadas por los pobladores de la zona como “dulce” y “común”. La primera constituye la calidad típica del cedrón comúnmente utilizado en el mercado local e internacional. La variedad “común” corresponde al quimiotipo “carvona”, ya caracterizado en provincias aledañas. Se obtuvo un rendimiento del 0,5 % P/V y 0,97 % P/V respectivamente. **Incayuyo:** *Lippia integrifolia* Griseb: Los compuestos más representativos son limoneno, y beta cariofileno, espatunelol, óxido de cariofileno, alfa pineno, alfa humuleno y terpinen-4-ol, con bajo porcentaje de alcanfor. Se obtuvo un rendimiento del 2,35% P/V. **Poleo:** *Lippia turbinata* Griseb: El material estudiado corresponde a la variedad óxido de piperitenona (también llamado lippiona) y limoneno, con características similares al ya detectado en el nordeste argentino. Difiere del estudiado en la provincia de San Luis y de Córdoba que no poseen los marcadores fleticos lippiona ni dihidro lippiona. Se obtuvo un rendimiento entre 1,52 y 1,69% P/V. **Romero:** *Rosmarinus officinalis* L: Compuesto principalmente por mirceno, 1,8-cineol y alcanfor. El material analizado corresponde netamente a la variedad rica en mirceno, con un porcentaje alto de este monoterpeno (29-35%), comparable al encontrado en regiones del Mediterráneo (Portugal y Marruecos). Se obtuvo un rendimiento entre 3,2 y 3,6% P/V. **Ajenjo:** *Artemisia absinthium* L. Este género se caracteriza por un amplio rango de variabilidad morfológica

asociado con los diferentes orígenes geográficos o variedades genéticas de las muestras. En la estudiada, se determinó la presencia como mayoritarios de alcanfor, alcohol artemisia y 1,8-cineol. Se obtuvo un rendimiento 1,61% P/V. Como conclusión se puede aseverar que todos los aceites esenciales analizados pudieron caracterizarse dentro de las variedades conocidas en las respectivas especies y todas pueden ser útiles para el desarrollo de futuros cultivos. Teniendo en cuenta aspectos climáticos y edáficos para Los Llanos de La Rioja, la actividad ligada a las plantas aromáticas se presenta como una buena alternativa que debe afianzarse y tomar fuerza como tal para diversificar la producción en la región. Desde el punto de vista comercial surge la posibilidad de incentivar el cultivo de estas especies bajo experiencias de entidades dedicadas al estudio y proliferación de las mismas, a fin de maximizar rendimientos. Una ventaja para esto es que se trata de especies que están adaptadas a las condiciones ambientales locales y mediante correctos manejos agronómicos puede lograrse una buena rentabilidad.

Agradecimientos

A la Universidad de Buenos Aires (UBACyT20020130200057BA y 20020130100169BA).

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS ACEITES ESENCIALES EXTRAÍDOS DE CUATRO QUIMIOTIPOS DE *LIPPIA ALBA* (MILL.) N.E. BROWN

Zaro M.J.^{1,2}, Henning C.P.¹, Yordaz R.M.¹, Arango M.C.¹, Viña S.Z.^{1,2}

¹ Curso Bioquímica y Fitoquímica. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 119 S/N°, La Plata (1900), Buenos Aires. Argentina. ² CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos). Facultad de Ciencias Exactas UNLP - CONICET La Plata - CIC-PBA. E-mail: quimagricola@agro.unlp.edu.ar *Lippia alba* (Familia *Verbenaceae*) es una especie aromática y medicinal empleada popularmente por sus efectos tranquilizantes, antiespasmódicos, analgésicos, ansiolíticos y moderadamente expectorantes (Galvão Peixoto et al., 2015). Según la predominancia de constituyentes químicos específicos en su aceite esencial, esta especie puede diferenciarse en quimiotipos. La presencia de diferentes metabolitos secundarios se asocia al crecimiento en distintos hábitats naturales (Blanco et al., 2013). El objetivo de este trabajo

fue evaluar la actividad antioxidante de aceites esenciales (AE) extraídos a partir de los quimiotipos carvona, dihidrocarvona, citral y linalol de plantas de *L. alba*. Los AE fueron obtenidos a partir de plantas cultivadas en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (FCAyF-UNLP) mediante hidrodestilación, empleando una trampa tipo Clevenger. Para la medición de la actividad antioxidante *in vitro* se emplearon los métodos espectrofotométricos de inactivación de radicales DPPH[•] y ABTS^{•+} y la capacidad de reducción del ión Fe³⁺ (FRAP). Los resultados corresponden al promedio de tres determinaciones y se expresaron como mg/mL. Los mismos se sometieron al análisis de varianza correspondiente y las medias se compararon mediante el test de la DMS, con un nivel de significación $p=0,05$. En todos los casos, el AE del quimiotipo carvona mostró los mayores niveles ($p<0,05$) de actividad antioxidante: 7,64, 0,94 y 0,91 mg/mL medida con los métodos ABTS^{•+}, DPPH[•] y FRAP, respectivamente. Seguidamente, se ubicó el AE del quimiotipo citral, con valores de actividad antioxidante de 3,38, 0,61 y 0,62 mg/mL determinada mediante los métodos ABTS^{•+}, DPPH[•] y FRAP, respectivamente. Los valores más bajos de actividad antioxidante correspondieron a los AE de los quimiotipos linalol y dihidrocarvona, que no mostraron diferencias significativas entre sí ($p>0,05$) con los métodos DPPH[•] (0,25 mg/mL) y FRAP (0,36 y 0,33 mg/mL, para linalol y dihidrocarvona, respectivamente). Para los AE de estos dos últimos quimiotipos, la capacidad de secuestrar el radical ABTS^{•+} difirió ligera pero significativamente entre sí ($p<0,05$), correspondiendo a 1,96 y 1,64 mg/mL en el caso de linalol y dihidrocarvona, correspondientemente. Es sabido que las especies aromáticas presentan la capacidad de preservar los alimentos, por sus propiedades antisépticas y antioxidantes. Los antioxidantes naturales de origen vegetal han cobrado relevancia, no sólo en el área de los alimentos sino también por sus aplicaciones en medicina humana y veterinaria. Asimismo, muchos AE son incorporados en la elaboración de diferentes productos (perfumes, jabones, cremas, alimentos, bebidas, entre otros), siendo relevante evaluar su actividad antioxidante *in vitro* (Stashenko et al., 2004). Al respecto ha sido también informado que en el rango de concentración 5-20,0 g/L, el AE obtenido por hidrodestilación a

partir de tallos y hojas de *L. alba* mostró un efecto antioxidante protector y exhibió una actividad mayor o similar a la de la vitamina E y el BHA, compuestos ampliamente usados como aditivos sintéticos (Stashenko et al., 2004). En conclusión, se considera que la actividad antioxidante *in vitro* exhibida por los AE de *L. alba*, en particular de los quimiotipos carvona y citral, hace de esta especie aromática una fuente alternativa e interesante de antioxidantes naturales.

Referencias

- Galvão Peixoto, M.; Martins Costa-Jr L.; Fitzgerald Blank, A.; da Silva Lima, A.; Alves Menezes, T.S.; de Alexandria Santos, D.; Barreto Alves, P.; de Holanda Cavalcanti, S. C.; Bacci, L.; Arrigoni-Blank, F. *Vet. Parasitol.* 2015, 210, 118-122.
- Blanco, M.A., Colareda, G.A., van Baren, C., Bandoni, A.L., Ringuelet, J.A., Consolini, A.E. *J. Ethnopharmacol.* 2013, 149, 803-809.
- Stashenko, E.E.; Jaramillo, B.E.; Martínez, J.R. *J. Chrom. A* 2004, 1025, 93-103.