

MAQUINARIA PARA LA RECOGIDA Y MANEJO DE FORRAJES



Siega y acondicionado de la hierba

El proceso de recogida plantas con aprovechamiento forrajero, cualquiera que sea su destino final se inicia con la siega, que suele estar asociada a los procesos de acondicionado para que la pérdida de humedad se acelere desde el momento del corte, aunque esta operación se puede completar con el movimiento de los cordones segados que originan los rastrillos. Seguidamente se analizan los equipos mecánicos que intervienen en los procesos de siega y acondicionado, incluidos los cabezales para la siega del maíz forrajero, dejando los rastrillos para otra ocasión.

LUIS MÁRQUEZ

Maquinaria para la siega

Se entiende como siega la separación de la parte aérea de una planta para aprovecharla co-

mo forraje. Con esta operación se inicia cualquier cadena de recolección y consiste en cortar el tallo separándolo de la raíz, que permanece unida al suelo, en toda la superficie del campo. La calidad de esta operación se debe valorar en función de:

- La limpieza del corte para facilitar el posible rebrote.
- El embozado de la herramienta cuando trabaja en condiciones difíciles.
- La contaminación de la hierba con tierra, lo que repercute en la calidad del forraje.

Hay diferentes sistemas para realizar el corte: alternativo con cuchilla y contra-cuchilla, rotativo con mayales (rotor de eje horizontal) y rotativo con discos o tambores con cuchillas (rotores de eje vertical). Además, para plantas de tallo muy consistente, como es el caso del maíz, se necesita un dispositivo de corte especialmente robusto diseñado para esta operación.

Los diferentes sistemas de siega se valoran atendiendo a la velocidad de trabajo, la calidad del corte, las posibilidades de actuación con el forraje tumbado, así como por las necesidades de mantenimiento y demanda de potencia para su accionamiento. Si el corte no se realiza limpiamente se produce un retardo en el rebrote (como en la alfalfa) y aumenta la velocidad de fermentación del producto segado.

Dos son los principios básicos generalizados para realizar la siega: el empleo de cuchilla y contra-cuchilla, que actúan durante el corte como una tijera, produciendo un cierre por aplastamiento en la zona cortada, y el corte por golpe con una cuchilla desplazándose a alta velocidad (sin contra-cuchilla), que sólo producirá un corte limpio si la velocidad es suficientemente alta y la cuchilla está bien afilada, pero sin el aplastamiento y cierre de la zona cortada que produce la acción de la cuchilla sobre la contra-cuchilla.

Entre los equipos que utilizan el principio de siega por la acción de la cuchilla sobre la contracuchilla se encuentran los conocidos como barras guadañadoras o barras de corte, con dedos fijos (contra-cuchillas) y cuchillas móviles. Se ofrecen tres separa-



Barra de corte tipo *Busatis*.

ciones normalizadas entre dedos fijos recomendándose utilizar los dedos más juntos (menor desplazamiento de los tallos antes del corte) a medida que sean más finos los tallos de forraje que se tienen que segar. La principal ventaja de este sistema es la limpieza del corte, sin que el forraje se contamine con la tierra, pero la velocidad de avance debe de ser baja (menor de 4-6 km/h) para evitar el embozado. Necesita un afilado periódico de las cuchillas, y tiene limitada utilidad en praderas con fruta caída, ya que ésta se clava en los dedos.

Una de las mejoras más significativas de las barras de corte fue la doble cuchilla alternativa (barra de corte tipo *busatis*). Al no utilizar dedos fijos, ya que las dos cuchillas frotan entre sí, al igual que lo hacen las hojas de una tijera, el corte es limpio y puede trabajar a velocidades que superan los 10 km/h sin problemas de embozado, incluso cuando encuentra fruta caída o material leñoso. El coste de adquisición es algo mayor que el de la barra de corte, así como los de mantenimiento y reparaciones.

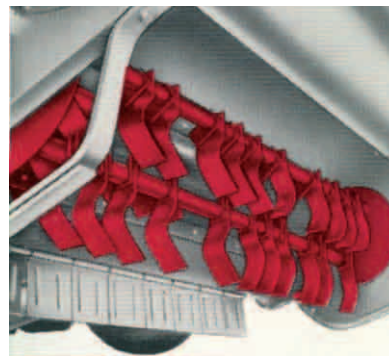
La otra alternativa para cortar la hierba es utilizar solamente cuchillas trabajando a alta velocidad, con lo que deja de ser necesaria la contra-cuchilla. Las cuchillas deben de ir montadas en la periferia de un rotor cuyo eje puede tomar diferentes posiciones relativas respecto al suelo, dando lugar a distintos tipos de máquinas, como son:

• *Segadoras de mayales*

Utilizan cuchillas ligeramente acodadas, afiladas en un extremo y articuladas en el otro (mayales), por el que van unidas al eje horizontal que gira a una velocidad máxima de 800-1000 rev/min. La velocidad de rotación hace que las cuchillas giren perpendicularmente al eje; aumentando la velocidad de giro se favorece la laceración del forraje, lo que se aprovecha en la siega del forraje para silo. El diámetro total del rotor con las cuchillas suele estar entre 45 y 65 cm, lo que hace que el borde cortante de la cuchilla alcance una velocidad periférica entre 19 y 27 m/s.

Como ventajas de este tipo de segadoras de mayales hay que destacar la posibilidad de trabajar con hierba tumbada sin que se produzca el embozado, a la vez que la hierba lacerada se seca con mayor rapidez. Por el contrario, como inconvenientes se encuentran el alto consumo de energía, el corte poco limpio con pérdida de hoja y la contaminación del forraje con tierra.

Habitualmente se utilizan para segar la hierba de praderas polifitas, tanto para consumo en verde como ensilado, y se aprovecha el efecto lazador de los mayales para cargar la hierba sobre un remolque enganchado en el propio tractor (la mayor curvatura de los mayales incrementa el efecto lanzador). Son máquinas sencillas, que pueden trabajar a una velocidad de 7 km/h; si se reduce la velocidad de avance aumenta el grado de picado de la hierba.



Segadora de mayales.



Corte alternativo:
cuchillas y dedos
(barra de corte).

• Segadoras de discos y de tambores

En estos casos las cuchillas van colocadas en la periferia de rotores con eje vertical, accionados de manera que alcanzan una velocidad periférica de 60 a 90 m/s, y se desplazan con el borde de corte próximo a la horizontal.

Pueden establecerse diferencias según la forma en la que se realice la transmisión del movimiento a los rotores. Se consideran segadoras de tambores las que disponen de rotores con cuchillas en la periferia (tambores-diámetros de más de 60 cm) que se accionan desde la parte de arriba, y por tanto van suspendidos de una viga que contiene los elementos de transmisión, con apoyo en el suelo sobre un plato de eje libre concéntrico con el de cada tambor, ajustable para modificar la altura de corte. En algunos casos, los tambores exteriores son más grandes que los interiores y el accionamiento de éstos se hace desde abajo, lo que proporcio-



TABLA 1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS SEGADORAS ROTATIVAS DE EJE VERTICAL

	Discos	Tambores
Accionamiento	Inferior	Superior
Diámetro (cm)	40-50	60-120
Régimen giro (rev/min)	2 500-3 000	1 500-2 500
Nº cuchillas por disco	2-3	3-4
Forma del disco	redonda/oval/triangular	redonda
Altura corte (mm)	30-150	25-65

na a la máquina una estructura del tipo marco rectangular de gran rigidez mecánica.

En las segadoras de discos el accionamiento de los rotores, en cuya periferia están las cuchillas (discos), se realizan desde abajo, por lo que la caja que contiene las transmisiones permanece apoyada sobre el suelo. La altura mínima de corte está condicionada por el espesor del cuerpo de la segadora que transmite el movimiento, aunque se puede inclinar ligeramente para reducir la altura de corte.

En cualquiera de los casos las cuchillas se montan sobre ejes libres y se mantienen perpendiculares al eje de rotación por la fuerza centrífuga, aunque pueden esconderse al chocar con un obstáculo.

Dependiente del diámetro del rotor (disco o tambor) la velocidad periférica que precisa el

corte se consigue con mayor o menor régimen de giro (2 000 a 4 000 rev/min). Las características de las segadoras rotativas de eje vertical se resumen en la Tabla 1.

En general, con las segadoras de discos y de tambores se obtiene menor calidad y precisión en la altura de corte que con las barras guadañadoras. También aumenta el consumo de energía, hay cierto peligro de proyección de piedras, por lo que deben de trabajar tapadas por pantallas flexibles, las cuchillas se pueden dañar con los choques, y se produce alguna contaminación del forraje con tierra, pero mucho menos que con las segadoras rotativas de eje horizontal. Las cuchillas se sustituyen periódicamente, ya que el filo se pierde por el desgaste que provoca el corte.

Por la gran velocidad a la que pueden trabajar (superando los 12 km/h), su alta resistencia al embozado, y menores tiempos de mantenimiento, ya que no se necesita afilado y sólo la sustitución de las cuchillas desgastadas, son las máquinas que en estos momentos dominan el mercado de las segadoras.

Según el tipo de rotor utilizado aparecen algunas diferencias en cuanto a las recomendaciones de empleo. Las segadoras de discos no trabajan bien en condiciones áridas, ya que el conjunto de las transmisiones, al desplazarse sobre el suelo, se calientan de manera excesiva; los discos, al ser de menor diámetro, tienen que trabajar a ma-

yor velocidad que para los tambores. Por el contrario, la siega es más uniforme que en las de tambor y la hierba queda depositada en cordones de pequeño tamaño. Se utilizan generalmente máquinas de 4 o más rotores.

Las segadoras de tambor se adaptan mejor a las condiciones difíciles: tallos de mayor grosor, malezas, condiciones áridas, etc. Pueden cortar más bajo, los cordones son de mayor tamaño y se construyen equipos con un número par de rotores a partir de 2 unidades.

Diferencias constructivas en las segadoras de discos

La oferta de segadoras de discos es muy abundante, ya que aquí se encuentra la mayor demanda actual del mercado español. Las diferencias entre los modelos están en las características de los discos, en la forma en la que se colocan las cuchillas y en los elementos que componen las transmisiones.

Inicialmente el número de discos era par y trabajaban por parejas en contra-rotación. Luego, algunos fabricantes empezaron a comercializar segadoras con número de discos impar (5 y 7), en las que los dos discos del extremo giran hacia dentro. De esta manera se busca concen-

trar la hierba segada para formar un cordón más estrecho. Recientemente se ofrecen modelos en los que todos los discos de un lado giran en el mismo sentido y la otra mitad en sentido contrario, justificándolo con la necesidad de agrupar toda la hierba en el centro del corte. Más recientemente han llegado al mercado modelos que permiten que el usuario cambie voluntariamente el sentido de giro de los discos para pasar, según sus preferencias, del corte por parejas de discos en contra-rotación, a corte por mitades (todo hacia el centro).

Cuando se utilizan acondicionadores de rodillos, el trabajo de los discos en contra rotación ofrece una alimentación más homogénea; si el acondicionador es de mayales, la agrupación de la hierba cortada no ocasiona problemas, e incluso puede ser ventajosa para conseguir un acondicionado más uniforme. En cualquier caso, no es posible realizar una valoración objetiva de un sistema frente al otro; siempre es necesario conseguir que la hierba segada pase al acondicionador cuando se trata de segadoras-acondicionadoras.

Por otra parte, los discos triangulares con tres cuchillas, trabajando en contra-rotación,



Montaje triangular de las cuchillas.

son la referencia en cuanto a calidad del corte, por el máximo solapamiento entre las cuchillas de discos contiguos, aunque existe el riesgo de 'doble corte' con pérdida de cosecha si se trabaja a poca velocidad. Los discos de forma oval, al entrar en la contra-rotación uno sobre el otro, ofrecen un buen solapamiento. Otras empresas mantienen los discos redondos con cuchillas solapadas para provocar un efecto de succión que eleva la hierba tendida. En ciertos casos, los discos están dotados de un sistema de suspensión que les permite desplazarse hacia arriba en dos fases para adaptarse a las irregularidades del terreno.

Otras diferencias, que van unidas a la forma de los discos, son los diseños de las transmisiones y del cárter que las contiene, para que ofrezcan fiabilidad y facilidad de mantenimiento, teniendo en cuenta que la transmisión de la potencia y el rozamiento del cárter con el suelo eleva considerablemente la temperatura del aceite lubricante, y no se puede recurrir a aumentar mucho el volumen de aceite, ya que lo haría el espesor del conjunto, con lo que el corte tendría que ser más alto, a menos que se variara el ángulo de incidencia de los discos, con lo que se pierde uniformidad. Todas las segadoras de discos llevan unas protecciones inferiores sobre las que se apoyan durante la siega, aunque son diferentes según la marca.

Las transmisiones, para facilitar el cambio de componentes, se diseñan de manera modular y para que se puedan cambiar sin tener que desarmar toda la barra;



TABLA 2.- DATOS TÉCNICOS Y PRESTACIONES DE LAS SEGADORAS

	alternativas		rotativas		
	sencilla	doble	mayales	discos	tambores
Velocidad de trabajo (km/h)	5-7	6-10	8-10	10-15	10-15
Capacidad de trabajo (h/ha y m corte)					
Praderas de baja producción	2.0-2.5	1.2-1.4	2.0-2.5	1.2-1.4	1.2-1.4
Praderas de alta producción	4.0-5.0	2.5-2.8	4.0-5.0	2.5-2.8	2.5-2.8
Calidad de corte	muy buena	muy buena	mala	buena	buena
Contaminación del forraje con tierra	baja	baja	alta	media	media
Siega del forraje tumbado	no	poco	si	poco	poco
Costes de mantenimiento	alto	alto	bajo	medio	medio
Potencia necesaria	baja	media	muy alta	alta	alta

esto es una característica de los modelos más recientes. Otro detalle diferencial es la forma en la que se fijan las cuchillas, para que sean fácilmente cambiables, pero que no exista riesgo de que se desprendan durante el trabajo.

Capacidad de trabajo

La capacidad de trabajo de una segadora depende de su anchura de corte y de la velocidad a la que se puede trabajar. Esta velocidad está condicionada por el dispositivo de corte utilizado y por el cultivo, su densidad y el estado de la cosecha. Además, el tamaño de la parcela y las irregularidades que aparezcan en la misma, como la instalación de riego, condicionan los tiempos muertos y con ello la eficiencia de operación.

En la Tabla 2 se resumen los datos técnicos relativos a las segadoras para los diferentes sistemas de corte.

Para accionar las segadoras de cuchilla y contra-cuchilla se necesita una potencia de menos de 30 CV por metro de anchura de corte, por lo que para segado-

ras de anchura de corte de menos de 1.70 m es suficiente con tractores de 75 CV de potencia nominal (55 kW); para anchuras hasta de 2.50 m basta con un tractor de 90 CV (75 kW). En general, los sistemas de siega rotativos precisan para su accionamiento de un 10 a 20% de potencia más que los alternativos.

La mayoría de estas máquinas se construyen incorporando un dispositivo acondicionador que puede obligar a reducir la velocidad de trabajo, sobre todo a medida que aumenta la densidad del cultivo. Asimismo, la potencia necesaria para su accionamiento se incrementa, ya que, además de tener que impulsar el acondicionador, son máquinas con mayor anchura de corte

La siega de tallos gruesos

La siega de plantas con tallos gruesos, como es el caso del maíz, siempre ha necesitado unos sistemas de corte más ro-

bustos que los utilizados para el resto de especies forrajeras. En algunos casos se han utilizado segadoras de mayales en máquinas de pequeña capacidad, realizando en parte un picado junto con la siega, pero en la mayoría de las ocasiones se recurría a mecanismos de corte alternativos con cuchillas y contra-cuchillas más robustas que las de las barras de corte convencionales; la cuchilla es accionada por una biela, para que abra y cierre alternativamente, y corte los tallos que se introduzcan entre ambas, aprovechando la ventaja de contar con un cultivo sembrado en líneas, por lo que cada unidad de corte atiende una línea. A veces, la cuchilla dotada de movimiento alternativo se sustituye por varias cuchillas montadas sobre un rotor. El mecanismo se sitúa a ambos lados de la máquina (sobre la hilera), encajando las cuchillas entre sí, con lo que el corte es prácticamente continuo. Los rotores de las cuchillas actúan también, en la parte superior, como alimentador.

Cabezal para la siega de tallos gruesos (rotativo multidireccional)



En la actualidad, estos cabezales han sido desplazados por otros que permiten la siega del maíz en cualquier dirección con respecto a la línea de siembra. Para ello se utilizan dos o más rotores (tambores) con ganchos laterales que tienden a sujetar los tallos de la planta, mientras varias cuchillas situadas por debajo del rotor, y que giran sobre el mismo eje, pero a mayor velocidad, realizan el corte. En ocasiones, las cuchillas se sustituyen por tramos de arco de circunferencia con dientes de sierra para que el corte sea continuo.

Las plantas se mantienen en posición vertical después de cortadas y el rotor las traslada hasta la boca de alimentación de la máquina, que puede ser única o doble en función de la anchura de corte y del número de rotores. Estos cabezales, originalmente diseñados por Kemper, se conocen con este nombre, o también como cabezales segadores rotativos multidireccionales.

Una variante es la que comercializa Krone, en la que las plantas se desplazan transversalmente apoyadas en dos cadenas con ganchos, entre ruedas gira-



torias situadas a ambos lados de la garganta de alimentación de la máquina.

Estas máquinas que inicialmente se diseñan para la siega del maíz, se han modificado, reduciendo el tamaño de los rotores, para que se adapten a la siega de especies vegetales con tallos más finos, especialmente cuando se recogen con las cosechadoras autopropulsadas que también realizan el picado del forraje.

Maquinaria para el acondicionado

Su objetivo es el de acelerar la pérdida de humedad de la hierba a partir del momento en que se siega. Esto hace preferible el empleo de equipos acondicionadores asociados a la máquina segadora, frente a los que necesitan efectuar una pasada posterior.

Los que actúan con independencia del proceso de siega, ge-

neralmente pertenecen al grupo de los conocidos como rastrillos (volteadores-acondicionadores o acordonadores-esparcidores), y trabajan sobre el forraje extendido en el campo para corregir circunstancias climáticas adversas, como las que se producen entre el día y la noche, o como consecuencia de una lluvia.

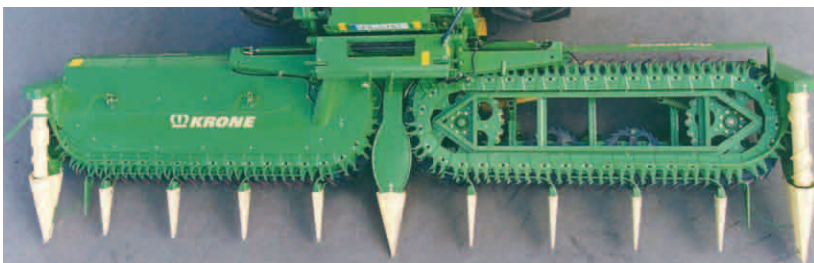
Hay unas condiciones impuestas por la naturaleza de las plantas para el empleo de acondicionadores y rastrillos:

- El acondicionado hay que hacerlo inmediatamente después de la siega, ya que cuando se alcanza un cierto grado de marchitez los tallos pierden rigidez y no resultan bien 'acondicionados'.
- Los rastrillos no deben utilizarse cuando la humedad del forraje es inferior al 35-40% para evitar el desprendimiento de la hoja (especialmente en las leguminosas).

El proceso de acondicionado

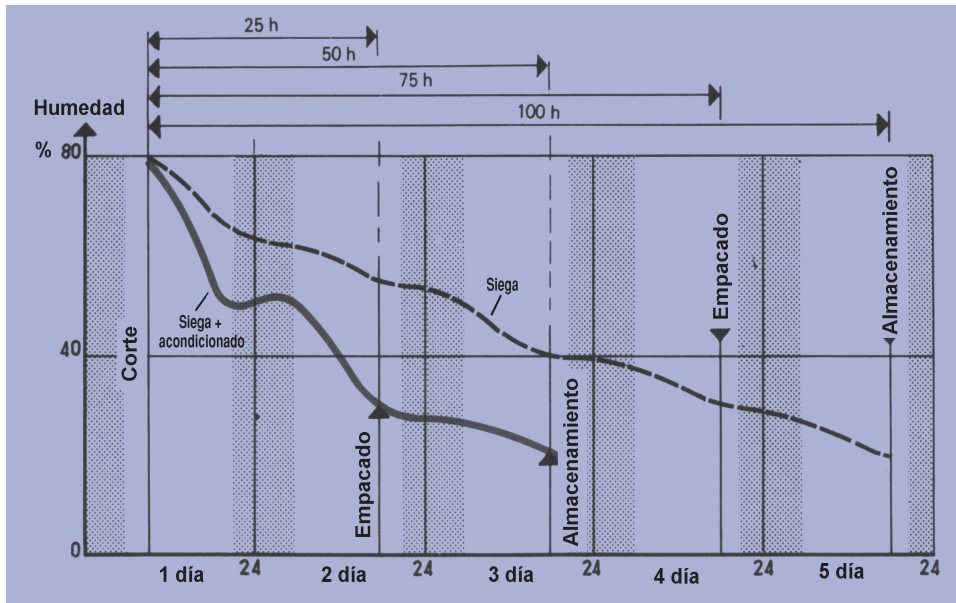
La forma en la que se realiza la 'rotura' de los tallos permite establecer diferencias en estos equipos. La acción mecánica predominante puede ser:

- El aplastamiento con formación de fisuras longitudinales.
- El plegado a intervalos fijos que provoca roturas transversales.



Cabecal para la siega de tallos gruesos (transversal multidireccional).

FIGURA 1.- REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE HENIFICADO CON LA SEGADORA-ACONDICIONADORA



- La laceración producida con choques y frotamientos.

Se estima que se necesitan de 15 a 20 horas de sol, en condiciones favorables, para secar el heno destinado al empacado. Si el forraje ha sido acondicionado en el momento de la siega sólo se necesitan 8 ó 10 horas de sol para el mismo secado. Además, se mantiene el color natural del forraje, aumentando la palatabilidad del heno y su mejor aprovechamiento por el ganado. Es por tanto imprescindible para producir heno de calidad, especialmente en plantas de tallo grueso como la alfalfa. Esto mismo puede decirse para obtener silo mediante pre-secado y encintado de grandes pacas.

Normalmente, el acondicionador va asociado a la segadora, con independencia del dispositivo de siega utilizado, y la hierba debe de quedar formando un barño hueco y voluminoso con las hojas hacia dentro y los tallos hacia afuera y apoyado sobre el rastrojo para que la hierba segada quede aislada del suelo, generalmente más frío y húmedo.

Debe procurarse que la anchura del acondicionador sea igual a la de siega (relación 1/1), ya que con las relaciones inferiores de 1/2 a 1/3, el acondicionado es menos intenso y los tiempos de secado llegan a aumentar hasta en 5 horas.

Para producir el acondicionado se utilizan generalmente pa-

res de rodillos, lisos o dentados, o bien dedos montados sobre un rotor que golpea la hierba, de manera similar a como lo hace una segadora de mayales, después del corte.

Los acondicionadores de rodillos

Los rodillos producen un aplastamiento de la hierba al girar por parejas en sentido contrario. El material utilizado para la construcción, el área de contacto y la presión entre ambos condiciona la intensidad de su acción. Las acanaladuras en los rodillos tienden a evitar que el forraje se enrolle en los cilindros, impidiendo su correcto funcionamiento.

La velocidad periférica de los rodillos es de tres a cuatro veces mayor que la de avance de la máquina para que se produzca la succión de los tallos y su aplastamiento, además de obligar a la hierba a salir a mayor velocidad que la de avance, formando un barño suelto y aireado que no precise sucesivos esparcidos y volteados.

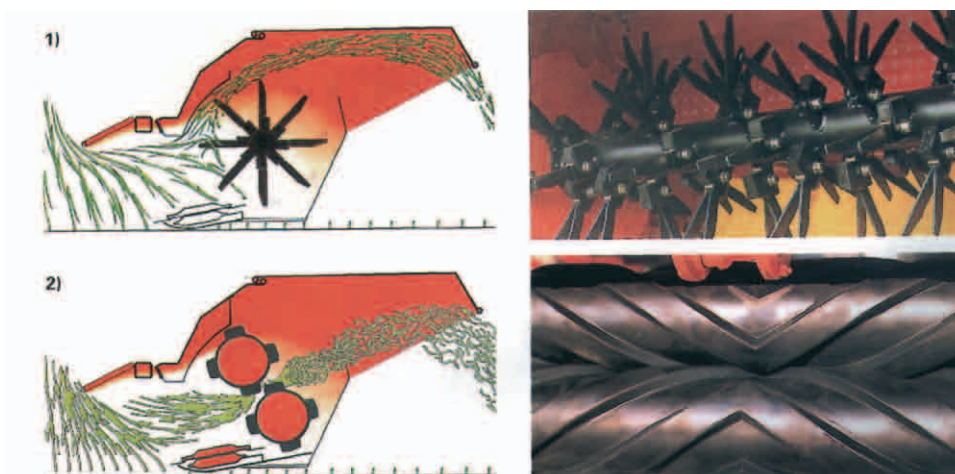
• Par de rodillos lisos

Tiene una capacidad de succión reducida, por lo que precisan otro rodillo inferior que actúe de alimentador. Son bastante agresivos ya que aplastan los tallos en toda su longitud y, para reducir la tendencia al enrollamiento del forraje, deben estar cubiertos de una capa de goma, así como disponer de un surco en espiral tallado a lo largo del cilindro.

• Rodillo liso y rodillo dentado

Es la combinación más utilizada; el rodillo dentado, de menor diámetro, se monta en la parte inferior para aumentar la capacidad de recogida y ayudar a la expulsión de elementos extraños. El aplastamiento se realiza a intervalos regulares de unos 3 cm, por lo que su acción es menos agresiva que la de los cilin-

FIGURA 2.- SISTEMAS DE ACONDICIONADO



dros lisos. Las estrías se montan en espiral doble dirigida hacia el centro para reducir el enrollado de la hierba en los extremos y conseguir un funcionamiento más suave.

• **Par de rodillos dentados**

Actúan 'engranados' pero manteniendo un espacio entre dientes suficiente para que pase el forraje, que no resulta aplastado sino quebrado a intervalos de 3 a 5 cm. En plantas como la alfalfa pueden producir excesiva pérdida de hoja. Además, el efecto acondicionador es inferior del que se consigue con un aplastamiento y fisuración longitudinal de los tallos.

El efecto acondicionador de los rodillos se incrementa con la presión entre los rodillos; si la cantidad de forraje que los atraviesa por unidad de tiempo es excesiva, o escasa, disminuye el efecto acondicionador o se incrementa las pérdidas por daño mecánico.

Los acondicionadores de dedos

Consiguen el lacerado del forraje por choque de varias filas de dedos montados en un eje horizontal animado con movimiento de rotación. El empleo de este sistema, inicialmente diseñado para praderas naturales de zonas húmedas, se ha incrementado como consecuencia de la difusión de las segadoras rotativas de disco y de tambor. En ellas la salida del forraje no es uniforme en toda la anchura de corte, por lo que los acondicionadores de rodillos no actúan con uniformidad. La incorporación de acondicionadores de dedos en cada una de las salidas, entre cada dos rotores consecutivos, se adapta mejor a esta forma de entrega del forraje.

Además, los dedos han sido modificados pasando de las formas rectas a las de 'Y invertida', con lo que la parte inferior del tallo (con mayor consistencia) recibe mayor laceración. Sin embar-



EL EFECTO DE LACERADO ES UNA CONSECUENCIA DEL ROZAMIENTO DE LOS TALLOS ENTRE SÍ

go, un empleo poco cuidadoso del acondicionador de dedos puede ocasionar excesiva pérdida de hoja en las leguminosas, sobre todo cuando se actúa en condiciones secas.

Los dedos de los acondicionadores, además de diferenciarse por su forma (recta o de 'Y invertida') también lo hacen por el tipo de material con el que se fabrican (metálicos o cubiertos de plástico), así como por el modo en el que se articulan sobre el eje en rotación. Además de los que disponen de un montaje rígido, que se mantienen perpendiculares al eje con independencia de la velocidad de giro, y los articulados en uno de los extremos, también han llegado al mercado

otros designados como 'semi-rígidos' articulados en un punto medio, por lo que no se retraen completamente al bajar la velocidad del rotor.

Para incrementar el efecto acondicionador, la pantalla que rodea el rotor de dedos puede ser rugosa, o con resaltes, lo que hace que el forraje se comprima al ser impulsado por los dedos. El efecto de lacerado no es una consecuencia directa del contacto del forraje con los dedos y el cárter que envuelve al rotor, sino del rozamiento de los tallos entre sí, al ser obligados a pasar por un canal más o menos estrecho.

El efecto de acondicionado puede modificarse también haciendo variar la velocidad de giro del rotor que contiene los dedos (cambio de relación de transmisión entre la toma de fuerza y el eje del rotor).

Hace unos años se pusieron en el mercado unos sistemas de acondicionado intensivo mediante cilindro de púas de nylon (cepillo) y esparcido en capa fina para conseguir un rápido secado de la hierba, especialmente diseñado para praderas de gramíneas en condiciones de climas húmedos, por lo que son técnicas que no han tenido interés en España.



Capacidad de trabajo

Normalmente, el acondicionador va asociado a la segadora, y la velocidad de trabajo la fija el tipo de corte utilizado. Si la producción es abundante puede ser necesario reducir la velocidad de avance para no sobrecargar el dispositivo acondicionador.

La potencia necesaria para el accionamiento de una segadora acondicionadora es de un 20 a un 50% superior de la necesaria para la segadora equivalente, cuando se utiliza acondicionador de rodillos. Con acondicionadores de dedos se puede llegar a necesitar hasta un 60% de incremento de potencia para las mismas condiciones de trabajo.

Estructura general de las segadoras acondicionadoras

Los diseños que se encuentran en el mercado tienen como objetivo ofrecer elevadas prestaciones, a la vez que se adaptan, mediante el plegado, al desplazamiento entre parcelas, de acuerdo con las limitaciones que imponen los reglamentos de circulación.

Las segadoras acondicionadoras arrastradas son las que ofrecen mayores anchuras de corte, y gracias al dispositivo de enganche con lanza articulada, se sitúan detrás del tractor para sus desplazamientos por carretera. Esta lanza incluye la transmisión del movimiento desde la toma de fuerza, y, mediante cilindros hidráulicos, ayuda para las maniobras en los cabeceros de las parcelas. En algunos casos les permiten trabajar con el corte a la derecha y a la izquierda del tractor que acciona la máquina. La forma del enganche de las máquinas arrastradas facilita la incorporación de sistemas de suspensión del cabezal segador-acondicionador, que siempre trabaja 'arrastrado' y adaptándose a las irregularidades del terreno con facilidad.

Las máquinas suspendidas ofrecían menos anchura de corte y, al estar acopladas a la trasera del tractor, eran 'empujadas' por éste. La tendencia actual es convertir el tractor en una segadora acondicionadora autopropulsada, por lo que se han modificado los sistemas de enganche de las segadoras suspendidas de corte lateral, a la vez que se incrementa

la oferta de segadoras frontales con enganches flotantes que trabajan en combinación con una o dos segadoras laterales. El plegado hacia arriba permite que la anchura de transporte esté por debajo de los tres metros en máquinas cuya anchura de corte total supera los 8.5 m.

Además, el plegado hacia arriba hace que el centro de gravedad de la segadora acondicionadora quede más próximo al eje trasero del tractor que cuando el plegado se realiza hacia atrás. En todos los casos se utilizan dispositivos de seguridad que admiten el desplazamiento hacia atrás, o hacia arriba, al chocar la unidad de siega con algún obstáculo; además, pueden tomar inclinaciones entre -28 y $+30$ grados con respecto a la horizontal. El enganche 'central' de algunos modelos de segadoras suspendidas permite mejor ajuste a las inclinaciones del terreno, algo que sólo se podía conseguir con las segadoras arrastradas.

Los sistemas electrohidráulicos de suspensión y plegado reducen el apoyo de los elementos de siega con el suelo, pudiendo reducir la carga sobre los patines de apoyo de los discos al mínimo que asegure la uniformidad en la altura de corte.

Otro aspecto importante son los dispositivos que permiten agrupar los cordones de cada una de las unidades de siega en el caso de máquinas que cubren gran anchura en la pasada, o bien los procedentes de dos pasadas contiguas. La utilización de deflectores a la salida del acondicionador, o incluso cintas transportadoras, hace posible esta agrupación. Así se ha conseguido que con una unidad de siega frontal, junto a una o dos unidades laterales, se forme un cordón único, que permite la recogida con máquinas de gran capacidad de trabajo, sin tener que recurrir a los rastrillos hileradores, que producirían mayores pérdidas mecánicas de forraje. ■