

Novedades en equipos de siega y picado de forraje

JAIME ORTIZ-CAÑAVATE ⁽¹⁾, CONSTANTINO VALERO ⁽²⁾, JAVIER GARCÍA-RAMOS ⁽³⁾.

En este trabajo se revisan diversos tipos de máquinas para la recolección de forraje, centrándonos especialmente en las novedades referentes a siega y picado, debido a la imposibilidad de abarcar toda la maquinaria de recolección de forraje en un sólo artículo y a que es en este tipo de máquinas donde se han producido más novedades.

Aunque la manipulación de forrajes está suficientemente resuelta desde hace tiempo, se siguen produciendo avances técnicos que introducen mejoras en la maquinaria para aumentar su capacidad de trabajo contribuyendo así a la necesaria reducción de costes y para adecuar el forraje a su futura utilización (ensilado, heno o forraje verde) de forma que el trato que reciba sea poco agresivo, que conserve al máximo su valor nutritivo y que se reduzcan las pérdidas.

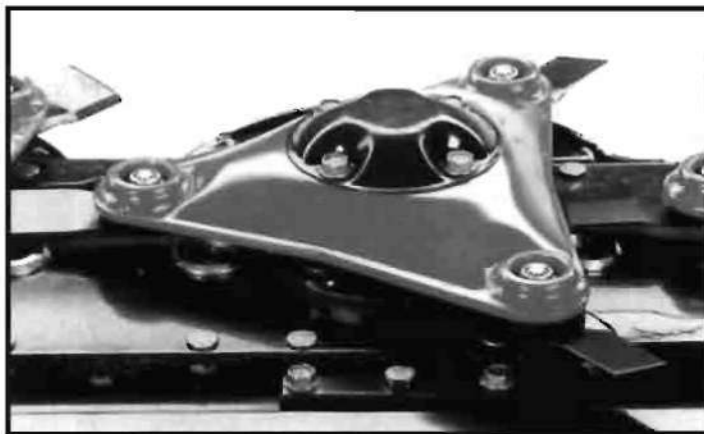
En la maquinaria de recolección de forrajes las innovaciones técnicas introducidas dependen en gran medida del grado de integración de distintas labores que incluya cada máquina. Así, en máquinas como las segadoras y segadoras-acondicionadoras, las innovaciones responden a mejoras en el diseño de sus elementos, modificaciones puntuales en su estructura y sistemas de seguridad y adaptación al terreno. Pero donde se producen auténticas innovaciones es en la maquinaria de recolección integral. La complejidad de estas máquinas permite introducir nuevos conceptos como el sistema de conducción automática



Segadora CM 300 de PZ-Greenland. Anchura de trabajo 8,70 m.

mediante palpadores de hileras (para maíz) o las técnicas de información vía satélite con GPS (sistema de posicionamiento global).

Actualmente, las casas de maquinaria tienden a crear equipos potentes y sofisticados,



Disco triangular con tres cuchillas Vicon-Greenland.

como por ejemplo las cosechadoras autopropulsadas de forraje. Este tipo de equipos, debido a su elevado precio, están pensados para grandes explotaciones o para empresas de servicios, por lo que no pueden ser rentabilizados por pequeños agricultores.

Veamos algunos ejemplos de los últimos avances en la maquinaria de siega y picado de forraje:

Segadoras y guadañadoras

Aunque cada vez se ven menos barras guadañadoras de líneas de dientes con movimiento alternativo, algunos fabricantes siguen lanzando modelos que pueden ser usados asimismo en posición vertical para otras tareas menos habituales en explotaciones forrajeras como la poda en verde del viñedo, frambueso, etc. Tampoco las segadoras de mayales presentan novedades dignas de mención, siendo utilizadas cada vez más como desbrozadoras que como segadoras.

Las segadoras rotativas de discos y tambores se van imponiendo cada vez más, siendo los modelos más utilizados para la siega de forraje.

Las principales innovaciones que presentan son:

- Sistemas de flotación que permiten que la máquina se adapte al contorno del suelo dando así un corte uniforme, reduciendo las pérdidas de producto y el desgaste de las piezas en movimiento. Ejemplos de este tipos de sistemas son el "Flextop-Frontflex" de PZ-Greenland, la suspensión "Free Float" de Vicon-Greenland, el "Super float" de Kverneland, el de Kuhn, etc.

- Modularidad: los nuevos enganches frontales que han incorporado muchos fabricantes, junto con la barra de engan-

(1) Dr. Ing. Agrónomo

(2) Ing. Agrónomo

(3) Ing. Agrónomo

Departamento de Ingeniería Rural. Madrid

che central basculante, permiten múltiples combinaciones de posicionamiento de la máquina (frontal, lateral, trasero), combinación de varias máquinas (duplicar e incluso triplicar la anchura de trabajo) y mejora de la maniobrabilidad en la parcela. Así, PZ-Greenland permite acoplar tres segadoras CM 300 consiguiendo una anchura de trabajo de 8,70 m. Como ejemplos de bastidores oscilantes se pueden citar el sistema "Pivostar" de Greenland, los "Gyroddyne" y "Girotrans" de Kuhn, y otros sistemas similares de Vicon, John Deere, Krone, etc.

- Sistemas de protección automática contra impactos de diversos tipos que permiten que toda la máquina gire hacia atrás y/o hacia arriba al chocar con un obstáculo, volviéndose a situar en posición una vez sorteado el mismo.

- Sistemas de enganche automáticos, como los de Claas, Kverneland (Accord) y otros, que incorporan elementos hidráulicos para facilitar el enganche del equipo.

- Reducción de barras y elementos que dificultan el deslizamiento sobre el terreno o el paso del producto y mejora del patinamiento de las zonas de apoyo.

Otras innovaciones son: combinación de tambores de diferentes tamaños y en diferentes posiciones para mejorar la salida del forraje segado (modelos de la gama alta PZ-Greenland), en segadoras de discos: barra de corte cerrada y soldada (Krone) y con forma de cuña para que patine mejor sobre el terreno, sistemas de elevación horizontal hidráulica de rápido acciona-



Sistema de flotación de segadora acondicionadora Kuhn.

miento independiente del tractor, sistemas de plegado para transporte, etc. Los discos de siega pueden ser circulares, elípti-

cos, triangulares, y con dos o tres cuchillas. con acondicionador incorporado cuando el sistema de corte es por discos que cuando se basa en tambores. Así, la mayoría de los fabricantes comercializan sus segadoras de máximas prestaciones con acondicionadores acoplados, para realizar conjuntamente siega y acondicionado.



Segadora acondicionadora de discos TA3310C de Kverneland.

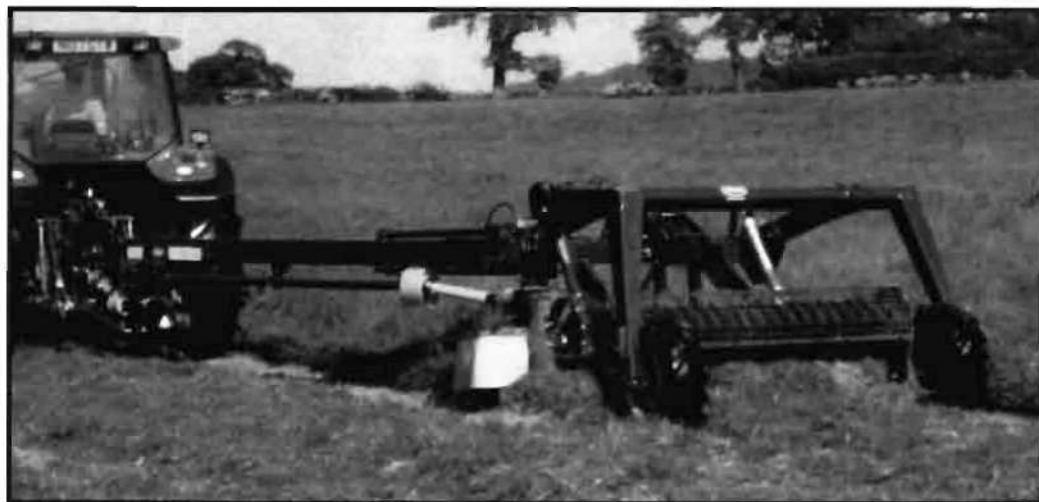
cos, triangulares, y con dos o tres cuchillas.

Segadoras-acondicionadoras

Es más frecuente ver equipos de siega

En general, estas máquinas presentan novedades similares a las comentadas previamente (diversos tipos de enganches, flotación, accionamientos hidráulicos...) y se diferencian fundamentalmente en el sistema de acondicionado, bien por rodillos, bien por dedos o mayales. Mientras ciertos fabricantes siguen montando hileras de mayales de plástico o acero, en forma recta o de "Y", otros se deciden por los cilindros aplastadores (menos agresivos con el forraje) ya sean de goma, nylon o acero recubierto de tiras de goma.

Como máquinas recién presentadas, se puede destacar una segadora acondicionadora de Kuhn con sistema de suspensión neumático para mantener constante la altura de corte, que funciona mediante aire comprimido y es regulable para adaptarse a las condiciones del terreno. También es destacable la segadora acondicionadora automotriz que Same-Deutz-Fahr presentó en la pasada edición de Agritechnica, con anchura de corte de 6,4 m, motor de 260 CV y posibilidad de regulación de hilera entre 1,6 y 5 m, y cuyo cabezal se pliega automáticamente durante los desplazamientos. Kverneland ha presentado recientemente la segadora acondicionadora de discos TA3310C, con un ancho de corte de 4 m. La máquina está disponible con dos sistemas acondicionadores, bien de dedos metálicos amortiguados, bien con sistema de acondicionador de



Segadora acondicionadora HPC de Vicon-Greenland.

rodillos de goma.

Hace ya casi un año Vicon presentó un novedoso acondicionador, el "HPC" de Greenland. Se trata de una máquina de concepto innovador que puede ser acoplada a muchas de las segadoras de discos de este fabricante, con lo que posibilita segar, acondicionar y esparcir en una sola pasada. Consiste en un grupo de tres cilindros horizontales totalmente diferentes. Los dos primeros reciben el forraje recién cortado por los discos de siega y lo hacen pasar entre ellos, siendo el inferior un rodillo de cerdas de material plástico y el superior un rodillo acanalado que, gracias a su mayor velocidad de giro, presiona la hierba sobre el primero. Detrás de ellos gira un rodillo hueco en forma de jaula poligonal que lanza el producto hacia el suelo con elevada velocidad. El resultado es un forraje muy bien acondicionado y, gracias a la jaula rotativa posterior, extendido homogéneamente en casi toda la superficie del suelo para facilitar su secado. Ensayos de rendimiento realizados por Greenland muestran que este sistema de acondicionado acelera el secado, induce una fermentación láctica temprana ideal para el ensilado, reduce las pérdidas de forraje al evitar la rotura de hojas y tallos y permite obtener pacas más densas.



Cosechadora New Holland FX450.

sistema de corte y alimentación de la Champion 1200 de Kemper. Esta picadora tiene un sistema de siega y alimentado basado en un tambor de eje vertical con numerosos dientes de siega horizontales. Este sistema, utilizado también en cosechadoras autopropulsadas (Claas, John Deere, etc.), permite entrar a la parcela desde cualquier orientación, independientemente de la disposición de las hileras de maíz o sorgo.

Cosechadoras de forraje

Como se comentó al principio del artículo es en las máquinas autopropulsadas de recolección integral donde se pueden observar los avances técnicos más significativos.

En general, las innovaciones en las máquinas de recolección integral se enfocan hacia mejoras en el cilindro picador (más

Picadoras de forraje

Otro tipo de máquinas para siega y recogida de forraje son las picadoras arrastradas por tractor. Orientadas más bien hacia el uso del forraje para ensilado, las soluciones técnicas propuestas por las diversas firmas difieren notablemente en el mecanismo de picado. A grandes rasgos, se puede decir que hay tres tipos de picadoras, según sea el sistema de picado:

- De disco picador, con múltiples cuchillas radiales (ej. Kverneland TA 101, las MH de Greenland ...).

- De cilindro o tambor picador horizontal con cuchillas oblicuas.

- De mayales, aunque este sistema es de menos precisión que los dos anteriores y no presenta novedades dignas de mención.

Algunas mejoras que se han introducido en la maquinaria de picado son: discos afiladores de cuchillas autoajustables, disparadores de seguridad en caso de obstrucción, placas rompegranos para sustituir a una de las paredes de la jaula de picado, etc.

Dentro de las picadoras de cuchillas radiales cabe destacar el



Disco picador de cuchillas radiales.

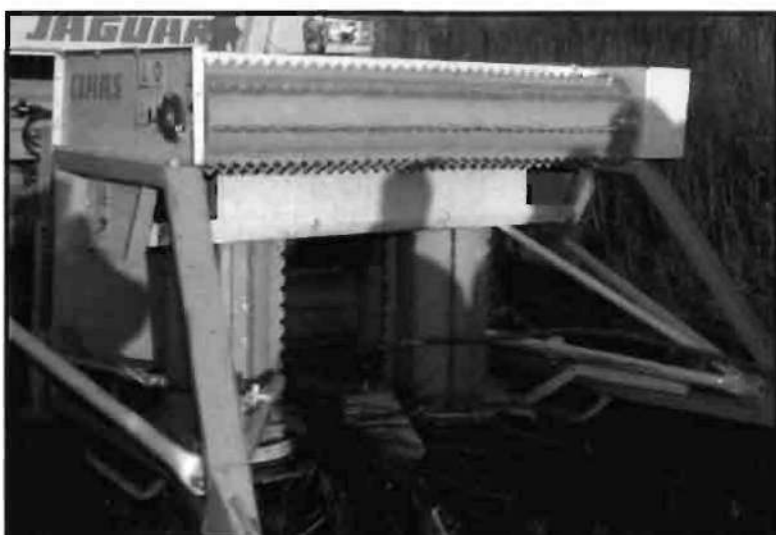


Cosechadora de forraje autopropulsada John Deere 6910.

anchura, mejor disposición de las cuchillas, autoafilado, más revoluciones), mayores potencias en el motor, de hasta unos 500 CV, automatismos electrónicos e hidráulicos, y la inclusión de los cabezales de tambores verticales de siega independientes de trabajar siguiendo las líneas de cultivo. Todo ello hace que las grandes picadoras autopropulsadas posean cada vez mayor capacidad de trabajo.

Las principales cosechadoras (Claas Jaguar 880, John Deere 6950, Deutz-Fahr Gigant 500, New Holland FX450) son muy similares en cuanto a prestaciones y avances técnicos. Las principales características de estas máquinas son:

- Cabinas de gran confort, similares a las de las grandes cosechadoras de cereales con numerosos paneles y controles que facilitan la conducción, informan del funcionamiento y ayudan a regular (si no lo hacen automáticamente) todos los parámetros de trabajo.



Cabezal de la cosechadora Claas Jaguar 880 para recolectar árboles.

- Tambores de picado de gran anchura y velocidad de giro. Los sistemas de dis-

posición de las cuchillas varían de unos fabricantes a otros. Así, New Holland y Deutz-Fahr incorporan cuchillas dispuestas oblicuamente a todo lo ancho del tambor, John Deere utiliza cuchillas cortas, segmentadas y desalineadas horizontalmente, y Claas dispone las cuchillas divididas en dos en forma de "V".

- Sistemas de autoafilado automático de las cuchillas del tambor. Dependiendo de la marca, el tambor gira hacia delante o en sentido inverso durante el afilado.

- Elementos de trituración de ma-

zorcas (para maíz).

- Sistemas de detección de metales.

- Posibilidad de adaptar diversos cabezales: cabezales recogedores de hierba picada (pick-up's), cabezales para siega de cereales y/o leguminosas, cabezales para maíz de hasta ocho hileras y cabezales de discos rotativos que permiten realizar la recolección independiente de la disposición de las hileras de forraje.

Muchos de estos cabezales disponen de sistemas de flotación para adaptarse al terreno. Cabe destacar que los cabezales de maíz pueden ir equipados con un sistema de conducción automática, como el sistema "Autopilot" patentado por Claas, consistente en unos dedos palpadores que detectan la posición exacta de las cañas de maíz y corrigen automáticamente la dirección de la cosechadora.

- Versatilidad para realizar solamente operaciones de siega, como p.ej. la Jaguar automotriz de Claas que puede incorporar tres cuerpos de siega en la

parte frontal con una anchura total de 7,70 m.

En una línea distinta, Claas está adaptando la cosechadora de forraje Jaguar 880 para recolectar biomasa. El cultivo de árboles para biomasa (se utiliza sobre todo el cultivo del sauce; "Salix") se está empezando a introducir en Europa. Los plantones de sauce se colocan alineados como si fuera un cultivo de maíz y la cosechadora de forraje pasa cada 2 años recolectando los árboles de unos 2 m de altura y 2-3 cm de espesor. La siega se realiza mediante dos cuchillas circulares dentadas muy robustas y el sistema de alimentación en el cabezal especial también es más robusto que para maíz, pero el sistema de picado y el resto de la



Cabezal rotativo de Claas.

máquina no varía.

Como apunte final hay que señalar que estas máquinas pueden incorporar técnicas de información vía satélite con GPS (sistema de posicionamiento global). Este sistema dota a la cosechadora de un ordenador que registra todos los parámetros que caracterizan la cosecha en cada instante (cantidad de forraje procesado, consumo de combustible, localización exacta en la parcela ...) y es capaz de transmitirlos vía satélite al ordenador central de la explotación para saber con exactitud la producción de cada metro cuadrado de terreno y poder actuar sobre él de forma individualizada al realizar las demás labores de cultivo (laboreo, abonado, siembra, riego, etc).

Este sistema ayuda al agricultor a optimizar el rendimiento de su explotación y a racionalizar su economía.

Así será sin duda la agricultura del futuro y no podemos dejar de adaptarnos a estas innovaciones, o correremos el riesgo de que nuestros productos agrícolas no sean competitivos.