

# EL ENSILADO

# DEL MAÍZ FORRAJERO

## EL MAÍZ, REY DEL ENSILADO

Desde hace muchos años, el ensilado del forraje ha estado vinculado, sobre todo, al maíz forrajero.

El maíz forrajero es un cultivo al que se dedican en España unas 115 000 hectáreas (el 75% en seco), obteniéndose una producción en verde de casi 5 millones de toneladas. El rendimiento medio es de 54 000 kg/ha en regadío y de 38 000 kg/ha en seco. En la actualidad, el destino de la producción de maíz forrajero se divide prácticamente al cincuenta por ciento entre el consumo en verde y el ensilado, siendo meramente anecdótico el consumo como heno.

El proceso de ensilado del maíz forrajero se realiza mediante una ca-

dena de recolección que requiere el empleo de diversas máquinas: cosechadora de forraje, remolques itinerantes que la asisten, tractores para llenar y comprimir los silos horizontales, y soplantes para llenar los silos torre. La más importante de todas estas máquinas es la primera, la cosechadora de forraje, pues su trabajo establece las bases que permiten obtener un producto final de calidad.

Las operaciones que realiza una cosechadora de forraje son: siega, picado y transporte del producto hacia un remolque que la asiste en paralelo, que además es el encargado de transportar el maíz hacia el silo.

El mejor momento para segar el maíz forrajero es aquel en el que estando formados los granos, aproximadamente el 25% de ellos se encuentran en estado lechoso; esto ocurre cuando las hojas inferiores comienzan a amarillear. Desde este momento el periodo útil para recoger el cultivo dura hasta que las hojas inferiores han cambiado completamente de color, pues en ese intervalo de tiempo las propiedades nutritivas del

maíz apenas sufren variación, mientras que a partir de este momento empiezan a perderse con rapidez. Por ello, los medios disponibles han de ser suficientes para segar, como mucho, en el lapso de tiempo.

## LA RECOLECCIÓN: PICAR BIEN

La siega debe efectuarse a una altura sobre el suelo no inferior a los 10 centímetros, y el picado ha de regularse para obtener fragmentos de tamaño adecuado al destino del forraje. Siempre

hay que insistir en la importancia que tiene el picado en el proceso de ensilado.

Picar el forraje permite aumentar la densidad del mismo en los remolques (optimar los medios de transporte), facilitar la expulsión del aire al comprimirse el maíz en los silos (favorecer las fermentaciones

positivas, o sea, la calidad final) y facilitar el manejo del alimento mediante los distintos sistemas de distribución.

**“ El mejor momento para segar el maíz forrajero es cuando las hojas inferiores amarillean ”**





Jesús Vázquez Minguela  
Dr. Ing. Agrónomo



Cosechadora de forraje descargando sobre remolque que se desplaza en paralelo.

El picado es, por tanto, necesario, y, además, ha de ser uniforme, lo que actualmente se puede conseguir con las cosechadoras de forraje denominadas de corte exacto o de cuchillas, pues, en función de la velocidad de alimentación del picador y del número de cuchillas de éste, se pueden obtener distintas longitudes de corte, esto es, un picado más o menos fino.

Algunas máquinas ofrecen seis posibles velocidades de alimentación del picador (aunque la oferta más frecuente es cuatro), y cuatro combinaciones de cuchillas, es decir, 24 posibles longitudes de corte, lo que es una gran ventaja siempre, pero aún más si se tienen que ensilar otros cultivos

además del maíz. La longitud de corte más adecuada para ensilar maíz forrajero oscila desde 5 hasta 13 mm, recomendándose la menor si se va a ensilar en silo torre, pues con esta longitud se garantiza que los fragmentos de forraje mayores de 25 mm no superen el 10% del total, que exigen los sistemas de evacuación del silo. Para silos horizontales suelen recomendarse longitudes de corte

mayores (de 6.5 a 13 mm).



Esquema de la estructura interna de una cosechadora con sistema picador de corte exacto.

Que el picado sea uniforme depende también de un correcto mantenimiento del órgano picador. El afilado de las cuchillas y de la contracuchilla, así como la separación cuchilla-contracuchilla son factores que deben ser cuidados con esmero antes del trabajo y durante el mismo.

En las cosechadoras autopropulsadas ambas tareas pueden realizarse desde la cabina con sofisticados dispositivos de mando electrónico, contándose también con señales de aviso. Del afilado y de la separación cuchilla-contracuchilla depende también la capacidad de procesamiento de la máquina, esto es, la cantidad de producto que puede segar y picar por hora, sin tener en cuenta los tiempos muertos.

Las cosechadoras deben de ser asistidas por el suficiente número de remolques de manera que su trabajo sufra apenas interrupciones, y el llenado de los silos debe ser lo más rápido posible, siendo lo ideal que el silo esté confeccionado en el día. En caso contrario, las sucesivas aperturas favorecen la entrada de aire y el desarrollo de fermentaciones perjudiciales para el sabor y el poder nutritivo del forraje. Bien es sabido que el maíz 'se

ensila muy bien', pero no ensilar en el día es un error que a veces se paga.

**“ El maíz 'se ensila muy bien', pero no ensilar en el día es un error ”**

### MEJORAS EN LA TECNOLOGÍA

La evolución técnica de las cosechadoras de forraje en los últimos años ha estado gobernada por la evolución de las cosechadoras autopropulsadas, siendo los más destacables los siguientes aspectos:

- Mayores posibilidades para la selección de longitudes de corte, incluso con variación de la velocidad de ali-

mentación desde el puesto de conducción.

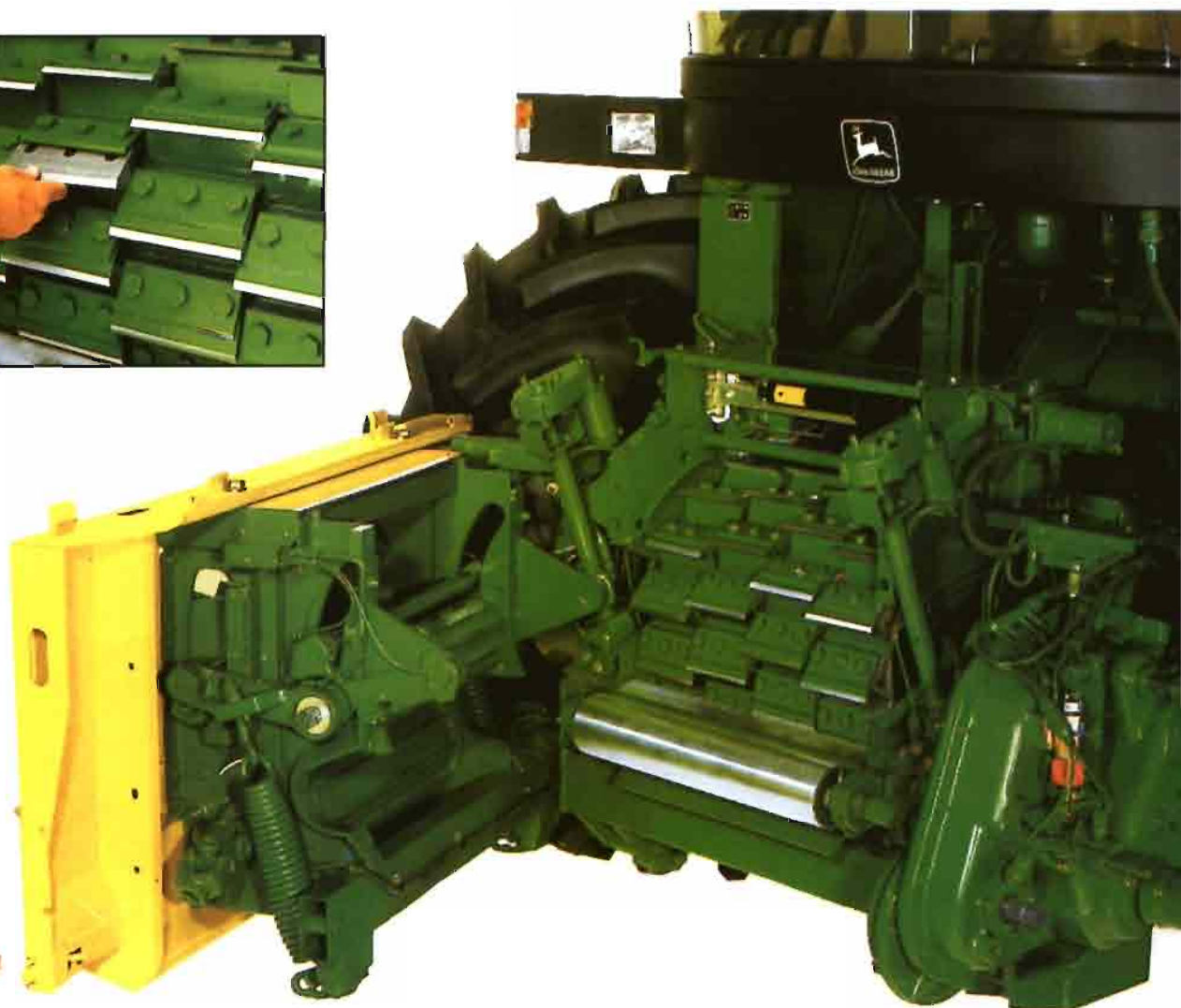
- Cabinas de gran visibilidad para facilitar la conducción y el control del llenado del remolque.
- Ajuste hidráulico o eléctrico de la altura del punto de descarga del forraje, de su orientación y de la inclinación del deflector final, todo ello para facilitar también el llenado completo del remolque.
- Mejora en los rendimientos del sistema de expulsión neumático.
- Mayor sensibilidad de los sistemas de detección de metales para proteger al picador.
- Facilidad de acceso al picador y a los rodillos alimentadores.
- Mayor facilidad de mantenimiento en general.

Además, hay que contar con otros dispositivos que se generalizan en las máquinas de la gama alta, como la conducción automática de la máquina trabajando sobre maíz forrajero, mediante sensores electrónicos en el cabezal. Este sistema permite al conductor centrar su atención en otros aspectos del trabajo.

Junto a estos dispositivos de conducción automática se ofrecen siste-



Modelo de tambor de cuchilla segmentada. Arriba, puede observarse lo sencillo que resulta el cambio de cuchillas.



mas con distintas funciones de auto-diagnóstico controladas por microprocesador y la utilización de redes de comunicación de fibra óptica, lo que permite reducir el espacio necesario para las conducciones eléctricas y evitar interferencias debidas a la presencia simultánea de cables de transmisión electrónica y de transmisión de energía eléctrica. Además, esta solución reduce el peligro de incendio por cortocircuito.

Por otra parte, se da la progresiva implantación en el picador de los tambores 'multicuchilla' o de 'cuchillas segmentadas', caracterizados por una acción progresiva sobre el forraje y una baja demanda de energía, así como por la fácil sustitución de las cuchillas.

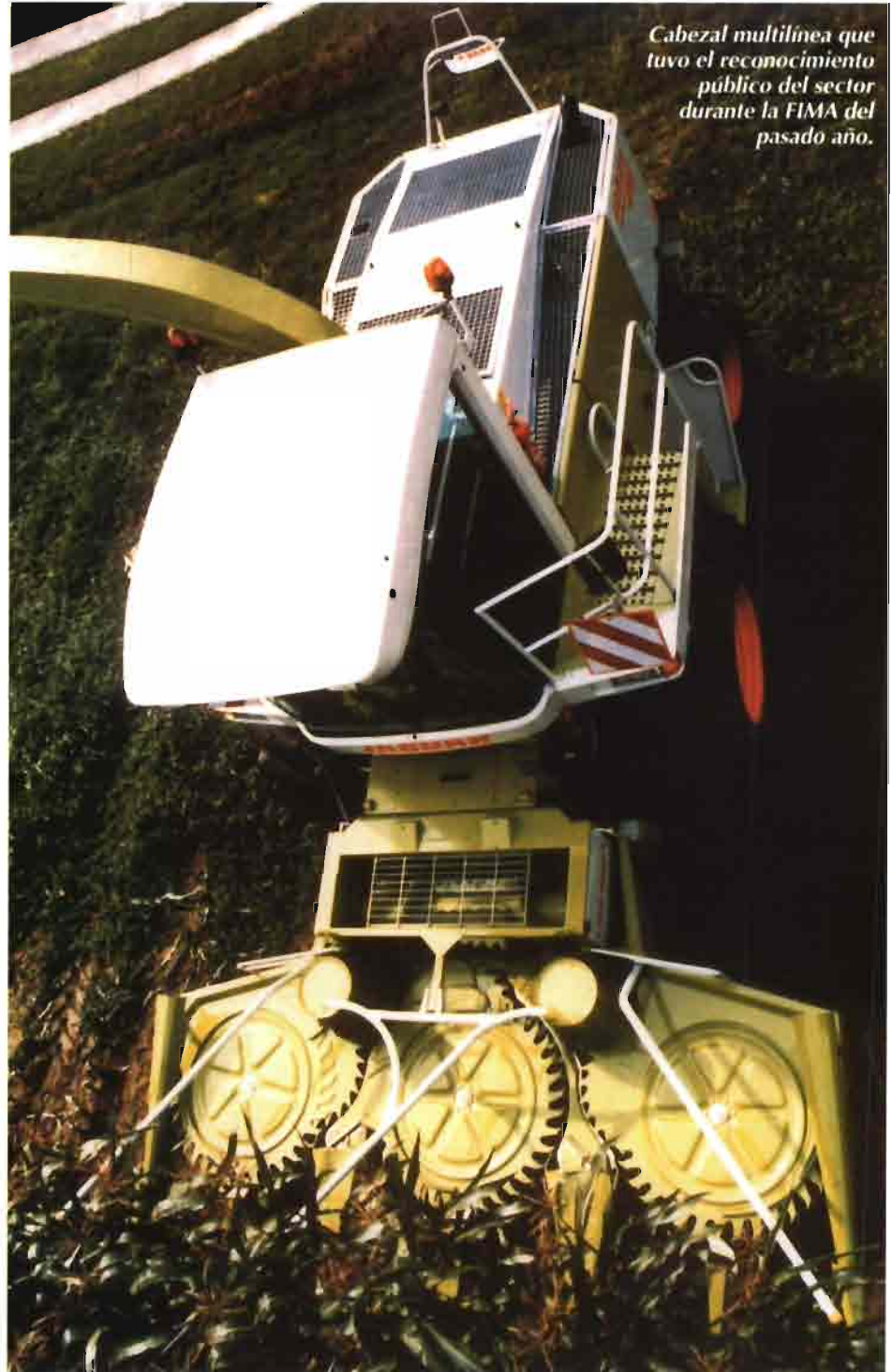
En algunos modelos las cuchillas se retraen en caso de obstáculo, protegiéndose así de un posible daño. Existen distintas opciones de tambores multicuchillas y, dentro de una misma marca, se ofrecen distintas cuchillas para hierba y para maíz forrajero.

## CABEZALES MULTILÍNEA

Mención aparte merecen, por su interés, los denominados 'cabezales multilínea' o 'independientes de la distancia entre hileras'.

Su concepción es bien diferente a la clásica, en la que los cabezales poseen distintas líneas de ataque bien definidas mediante parejas de divisores. Por contra, los cabezales multilínea pueden segar el maíz trabajando en cualquier dirección respecto a las líneas de cultivo, incluso en ángulo recto, lo que es una ventaja añadida en condiciones de difícil maniobrabilidad.

El órgano de siega de estos cabezales está situado en la parte inferior de unos elementos rotativos (discos o tambores) y consta de cuchillas rotativas circulares en diente de sierra. Los elementos superiores se encargan del transporte del producto segado hacia el centro del cabezal, ayudados por otros elementos mecánicos. Este tipo de cabezales pueden usarse también para segar otros cultivos como los que se dedican al aprovechamiento energético (producción de energía a partir de biomasa vegetal). La tecnología de



Cabezal multilínea que tuvo el reconocimiento público del sector durante la FIMA del pasado año.

estos cabezales, iniciada por Kemper, se consolida poco a poco, como lo demuestra el hecho de que tanto Claas (cuyo cabezal multilínea fue premiado en FIMA 97') y John Deere (que ha adquirido los derechos del cabezal Kemper) se han incorporado a esta técnica.

Los ensayos realizados hasta la fecha con este tipo de cabezales muestran que su comportamiento es excelente, constatándose como único inconveniente que, en general, la opción multilínea es de un 10 a un 15 % más cara que la opción convencional para igual anchura de corte.

## COMENTARIO FINAL

Cabe insistir en el importante papel que un picado uniforme y adecuado en tamaño juega en la calidad final del silo, siendo las cosechadoras de cuchillas las máquinas más aptas para conseguir estos objetivos.

También resulta fundamental confeccionar el silo en el día, para lo cual es recomendable que se recurra al alquiler de servicios cuando con los medios propios no pueden garantizarse dicho requisito. Quizás a la postre acaba siendo más económica esta decisión. 🍀