

EL ENSILADO DE RECOGER LA HIERBA



■ EL FORRAJE ENSILADO

Las técnicas de ensilado de hierba mediante recubrimiento plástico son alternativas modernas al tradicional ensilado a granel, que se han ido consolidando en la agricultura española en los últimos años.

El ensilado convencional exige segar y acondicionar el forraje, permitir su secado parcial, picarlo en una o dos etapas y llenar un silo (horizontal o torre). Todo el proceso gira en torno al silo, estructura fija que, para garantizar un ensilado de calidad, debe ser llenada en el menor tiempo posible.

Este requisito obliga a una alta concentración temporal de medios, hace prácticamente inviable segar cada parcela en su momento idóneo y no permite ensilar el forraje en lotes de distinto valor nutritivo.

Como alternativa, cada vez es más frecuente el empleo de cadenas de re-

colección tradicionalmente reservadas a la obtención de heno, completando el proceso con máquinas envolvedoras, que hacen de cada paca un verdadero microsilo.

■ ALTERNATIVAS PARA RECUBRIMIENTO DE LAS PACAS

La más antigua es el ensacado individual, que consiste en la introducción de cada paca en un saco de plástico, utilizándose para ello un operario con cargador y dos hombres en la introducción de la paca al saco y el posterior cierre de éste.

Esta técnica ha caído en desuso, sobre todo por la dificultad de evitar la presencia de aire en el interior del saco y de sellar éste adecuadamente. La utilización de extractores de aire para paliar el primer inconveniente no dio los resultados apetecidos.

De reciente aparición y progresiva implantación son las ensacadoras en serie (o en continuo), que confeccionan sacos que pueden contener de 32 a 35 grandes pacas. En estas máquinas se ensaca garantizando la adherencia del plástico sobre la superficie de las pacas, pues el saco se estira durante la introducción progresiva de éstas.

El envolvimiento (también llamado encintado) consiste en la envoltura total y a presión de las pacas mediante cintas de material plástico elástico, para conseguir un cierre hermético. Este proceso puede realizarse también individualmente o en serie, siendo esta solución más reciente.

El éxito de cada una de las técnicas mencionadas depende de cuestiones específicas de cada una de ellas y de la correcta realización de todas las labores llevadas a cabo previamente a su empleo, por lo que éstas se relacionan, explican y justifican a continuación.

GRANDES PACAS:



Jesús Vázquez Minguela
Dr. Ing. Agrónomo

VENTAJAS

Esta forma de ensilar ofrece grandes ventajas, como son:

- Pueden emplearse las macroempacadoras (rotoempacadoras y grandes empacadoras formadoras de pacas prismáticas) que habitualmente se utilizan para empacar paja y heno, si bien, en ocasiones, con modificaciones específicas.
- Cada parcela puede ser segada en el momento óptimo. Esto es particularmente importante en explotaciones con variedad de cultivos forrajeros.
- Las pacas recubiertas, ya sean individualmente o en grupos, pueden emplearse de acuerdo a su valor nutritivo, mientras que en un silo se mezclan productos de distinto contenido alimenticio.
- No se requiere una gran concentración de medios, puesto que el ensilado puede realizarse a pie de parcela, transportando las pacas cuando vayan a ser consumidas. Aun en el caso de que se almacenen todas las pacas en un mismo lugar, al realizarse la siega de cada parcela en su momento idóneo no es necesario recurrir a un gran número de máquinas y operarios.
- No es necesaria la construcción de un silo.
- La inversión de equipo mecánico complementario es moderada en comparación con la que ha de efectuarse en el sistema convencional

incluso en el caso de adquisición de la envolvedora, siendo muy recomendable, técnica y económicamente, contratar servicios a terceros y/o compartir maquinaria.

- La correcta ejecución de los trabajos no depende de largos periodos de buen tiempo.
- No se produce, o es despreciable, salida de efluentes contaminantes, como ocurre en los silos tradicionales.
- Adaptabilidad a cualquier dimensión de las explotaciones.
- Las pacas recubiertas son transportables, por lo que la venta de la hierba ensilada (bien excedente, bien procedente de una explotación sin ganadería) puede realizarse fácilmente.
- La calidad del silo depende de muchos factores, que analizaremos después, pero de forma general puede afirmarse que se consigue silo de buena calidad, con un sabor menos ácido y más materia seca (con secado parcial) en comparación con el obtenido con el procedimiento clásico.
- El manejo de grandes pacas y su distribución se realiza fácilmente con equipos específicos.

En resumen, puede decirse que el sistema de ensilado mediante el recubrimiento de grandes pacas ofrece una gran flexibilidad operativa.

INCONVENIENTES

Como puntos débiles en esta tecnología se pueden destacar los siguientes:

- Hay que prestar una gran atención a la manipulación de la hierba, al hilerado y a la formación de las pacas.
- Un requisito técnico muy importante es la obtención de un porcentaje de materia seca adecuado antes de empacar, salvo que el clima obligue a hacerlo con el forraje más húmedo.
- Los costes de plástico son mayores que los correspondientes a la realización de silos zanja.
- Para poder ensilar con garantía en condiciones desfavorables (por ejemplo, forraje más húmedo de lo deseado en principio) o para facilitar la consecución de una mayor densidad de las pacas es necesario disponer de empacadoras con picador opcional.
- El manejo de las pacas recubiertas ha de ser realizado con medios adecuados y con especial cuidado, reparando las eventuales perforaciones del plástico inmediatamente.
- Hay que proteger las pacas recubiertas de animales que pudieran dañarlas.

Empacadora para grandes pacas prismáticas.



PREPARAR LA HIERBA

El campo

En parcelas en las que la experiencia indica que la contaminación del forraje con tierra y/o el problema de descalce en el corte son especialmente dignos de tener en cuenta, puede ser conveniente pasar un rodillo antes de la siega.

La siega

Debe realizarse en el momento adecuado para obtener el máximo valor nutritivo del forraje. En el caso de gramíneas, se recomienda segar justo antes del espigado, como muy tarde cuando han aparecido el 50% de espigas; en el caso de leguminosas, lo idóneo es segar al comienzo de la floración. En praderas polifitas hay que adoptar una solución de compromiso.

No deben emplearse segadoras de mayales, pues son las que más contaminan el forraje con tierra. La altura de corte ha de estar comprendida entre 7 y 10 cm. No merece la pena cortar demasiado bajo, pues sólo aporta inconvenientes: mayor riesgo de contaminación por tierra y riesgo de daños mecánicos en las cuchillas por la presencia de piedras; además, el valor nutritivo de la parte inferior de la planta es muy bajo.



Primero: segar la hierba.

Es muy conveniente emplear segadoras-acondicionadoras para favorecer una rápida pérdida de humedad hasta alcanzar el contenido de materia seca adecuado antes de empacar. Con estas máquinas se realizan dos operaciones en una sola pasada. Si, además, la segadora-acondicionadora permite dejar confeccionados cordones de tamaño y forma adecuados a la empacadora, mejor que mejor.

El hilerado

En ocasiones, con la máquina anterior se realiza esta operación de forma satisfactoria; cuando el clima obli-

ga a remover el forraje con rastrillos removedores o cuando no se juzgan idóneos los cordones dejados por la segadora-acondicionadora, es necesario emplear rastrillos para hilerar. En el caso de ser necesaria la utilización de rastrillos, y dado que el objetivo es conseguir un forraje de alta calidad, lo más recomendable es emplear rastrillos específicos (removedores e hileradores) en lugar de rastrillos versátiles.

Con cualquiera de los medios anteriores deben formarse hileras que faciliten a la empacadora la formación de pacas densas y regulares. Las hile-



Con los rastrillos se puede hilerar la hierba segada, pero también ayudan a bajar su contenido de humedad.

ras deben tener sección rectangular, y su anchura dependerá de la empacadora que vaya a emplearse. En el caso de rotoempacadoras hay que tener en cuenta la relación entre la anchura del recogedor y la anchura de la cámara. Si la anchura del recogedor es igual a la de la cámara, la hilera deberá ser la mitad de ancha; si la anchura del recogedor es mayor que la de la cámara (es el caso más frecuente) la hilera habrá de tener prácticamente la misma anchura que el recogedor.

Cuando se van a confeccionar grandes pacas rectangulares, las recomendaciones varían según fabricantes. Algunos aconsejan confeccionar hileras de igual anchura que el recogedor, otros creen mejor formar hileras de 2/3 a 3/4 del ancho del recogedor. Esta última es la forma de trabajar que cuenta con más adeptos, considerándose que la primera obliga a prestar mayor atención al trabajo y, a la larga, puede ralentizar éste.

CONTENIDO DE MATERIA SECA

Niveles necesarios

El contenido de materia seca (MS) tiene una gran importancia en las técnicas de ensilado de grandes pacas mediante recubrimiento plástico. Tal es la importancia que no es suficiente mencionarla, sino que es imprescindible justificarla. Tanto el logro de una buena fermentación como de una adecuada densidad en las pacas depende de la MS.

Si la hierba está demasiado húmeda las fermentaciones favorables se ven comprometidas por la baja concentración de hidratos de carbono solubles; si está demasiado seca tampoco se ven favorecidas las deseables fermentaciones anaerobias (ausencia de oxígeno), ya que es difícil conseguir pacas suficientemente densas, y puede quedar en el interior aire en exceso.

Una cualidad no desdeñable de las pacas formadas con hierba bien secada es que conservan su forma tras ser empacadas, pudiendo manejarse y apilarse sin problemas.

El punto clave es: ¿qué porcentaje

“**Contenidos de materia seca entre el 35 y el 45% son los que permiten obtener un buen ensilado**”



de materia seca es el adecuado para empacar? Se obtienen buenos resultados con contenidos de MS entre 35 y el 45%. Naturalmente, este dato puede variar en función del tipo de forraje, pero los valores mostrados ofrecen suficiente garantía.

Se han realizado experiencias exitosas con MS superior al 45% y se han obtenido resultados buenos, aunque no óptimos, con MS igual al 25%.

Aditivos

Si no queda más remedio que empacar forraje húmedo (MS menor o igual del 30%) es recomendable que la empacadora posea dispositivo picador e, incluso, puede ser necesario recurrir a la ayuda de aditivos, entre los que podemos citar:

- **Ácido fórmico:** Actúa reduciendo el pH de la hierba segada, lo que limita el desarrollo de microorganismos

perjudiciales y la degradación bioquímica.

- **Aditivos basados en de nitrito sódico y tetramina de hexametileno:** impiden el crecimiento de microorganismos perjudiciales, especialmente de Clostridium.
- **Melaza:** Contiene aproximadamente un 50% de azúcar. Se añade para favorecer la fermentación láctica. Para emplear melaza, el contenido de MS de la hierba segada debe haber alcanzado un nivel del 30%, pues es caso contrario la melaza puede rezumar de la paca arrastrando otros líquidos. La melaza puede añadirse junto con pulpa seca de azucarera al 50%, obteniéndose el mismo efecto positivo mencionado anteriormente y, además, gracias a la pulpa, se absorbe humedad.
- **Aditivos biológicos:** Se trata de bacterias productoras de ácido láctico



Diferencias en la paca que descubren su origen (izquierda, cámara variable - derecha, cámara fija).

co que han sido desecadas por congelación y se añaden, en solución acuosa, al formar las pacas. Se recomienda preparar la solución con 12 horas de antelación al empacado, para asegurar la actividad del preparado. Con hierba muy húmeda su empleo puede ser ineficaz e, incluso, contraproducente.

Si el contenido de la hierba antes de empacar es superior al 50% se re-

comienda emplear empacadoras con dispositivo picador para alcanzar una elevada densidad en las pacas, lo que, sin picado, sería, con la hierba tan seca, muy difícil.

Se han realizado experiencias que muestran cómo el picado de hierba con 50% de MS permite incrementar de un 15 a un 20% la densidad de las pacas.

TÉCNICA DE EMPACADO

Para obtener un buen ensilado, es imprescindible conseguir pacas densas y bien formadas. Ambas cosas dependen de muchos factores, entre los que destacan los siguientes: MS, composición de la pradera, así como tipo, dispositivos y empleo de la empacadora.

De entre ellos, el principal es, sin duda, el contenido de MS. Sirvan para destacar este hecho las experiencias cuyos datos se ofrecen en la tabla 1.

CÁMARA FIJA Y VARIABLE

En el proceso de ensilado de grandes pacas mediante recubrimiento plástico puede emplearse cualquier tipo de macroempacadora siempre que esté diseñada para trabajar correctamente con los porcentajes de MS mencionados anteriormente. Las máquinas más empleadas son las rotoempacadoras, tanto de cámara fija como de cámara variable. También se encuentran en el mercado rotoempacadoras con sistemas mixtos que aún son poco empleadas.

Ciñéndonos a las cuestiones más importantes para el proceso de ensilado que nos ocupa, la diferencia más destacable entre los dos tipos de rotoempacadoras es que las primeras mantienen una presión constante sobre el forraje a medida que se forma la paca, mientras que en las segundas la compresión no empieza hasta que no está llena la cámara, de modo que forman pacas con un núcleo más blando.

A priori, las máquinas de cámara variable deberían ser más aptas para el ensilado, puesto que la expulsión del aire es regular, lo cual debería ser más efectivo. Sin embargo, la práctica no revela diferencias entre los dos tipos de rotoempacadoras en lo que se refiere a la calidad del ensilado, a igualdad, claro está del resto de factores.

Quizás la explicación se encuentre en el hecho de que la densidad total media de ambos tipos de pacas es muy similar, dado que la periferia de las pacas formadas en cámara variable

“ Un buen ensilado se consigue con pacas densas y bien formadas ”

Tabla 1.- Influencia del contenido de MS en la densidad de las pacas, el consumo de plástico y el número de pacas por tonelada de MS*

	Contenido de MS expresado en %			
	20	35	50	58
Densidad (kg MS/m ³)	9	148	201	264
Consumo de plástico (kg/tonelada de MS)	8.4	5.0	3.7	-
Número de pacas por tonelada de MS	7.6	4.6	3.4	

(*) Lingvall, P., citado en Manual del Encintado de Pacas de TRIOPLAST AB.

es más densa que la de las pacas obtenidas a compresión constante.

El tamaño de paca que mejor se adapta al recubrimiento plástico es 1.2 m (diámetro) x 1.2 m (altura), cuyo peso oscila desde 400 a 700 kg. El número medio de pacas que pueden obtenerse por hectárea es de 20.

Manejo de la empacadora

Para obtener pacas bien conformadas las rotoempacadoras deben manejarse correctamente a una velocidad adecuada, comenzando el empacado cuando haya desaparecido el rocío de la noche anterior.

Las hileras deben tener sección rectangular y su anchura condiciona el trabajo de la rotoempacadora. Cuando las hileras son mucho más estrechas que el recogedor debe evitarse el trabajo en zigzag, que da lugar a pacas mal formadas. Lo correcto es trabajar como se muestra a continuación:



En cuanto a la velocidad de avance, conviene tener presente que es di-

fícil conseguir pacas bien formadas si se trabaja demasiado deprisa; esta manera de operar permite obtener un mayor número de pacas por hora, pero a costa de perjudicar la obtención de un ensilado de máxima calidad.

En el caso de rotoempacadoras de cámara fija, conviene conducir a una velocidad razonable durante el llenado de la cámara, para hacerlo más lentamente desde que la cámara está llena –lo que suele ser señalado por algún tipo de indicador visual– hasta el final del proceso.

En las rotoempacadoras existen

Vista general del área de almacenamiento de rotopacas en dos alturas.



dos alternativas de atado, sisal o red. La red es más cara pero presenta una serie de ventajas: ahorra tiempo, mantiene mejor la forma de las pacas y dificulta el posible daño que los tallos gruesos pueden causar posteriormente al plástico.

También las macroempacadoras

Pasando ahora a las macroempacadoras prismáticas, cabe decir, en principio, que la mayoría de las máquinas empleadas actualmente son mecánicamente muy similares, formando pacas de sección cuadrada o rectangular, cuyas dimensiones son características de cada marca, siendo las más habituales las siguientes: 0.6 x 1.2 m², 0.6 x 0.9 m² y 0.8 x 0.8 m². La longitud de las pacas puede regularse entre 1.2 y 1.8 m. Conviene que estas empacadoras posean control automático de densidad y un sistema de atado seguro para conseguir una elevada densidad y dotar a las pacas de resistencia a las operaciones de manejo. Una vez empacado, llega la última etapa: envolver la paca con cinta de plástico para que el forraje fermente y podamos obtener un buen ensilado. 🔥



Proceso de ensilado con una empacadora en serie.