

# Ensilado en pacas cilíndricas

**Luis Ruiz García y Adolfo Moya González.**

Ingenieros Agrónomos.

El presente artículo tiene por objeto la presentación de las características del ensilado en pacas cilíndricas, sus ventajas e inconvenientes en referencia a otros métodos de ensilado, así como una serie de recomendaciones de cara a la obtención de un ensilado de calidad obtenido mediante éste método.

**E**l ensilado en pacas cilíndricas, consiste en, obtener forraje con un 50 o 70% de contenido de humedad, empacarlo con una rotoempacadora y cubrirlo mediante una envoltura que impida la entrada de aire para la formación del silo mediante la acidificación del forraje, debida a una serie de fermentaciones bacterianas que se producen en el forraje segado en ausencia de aire.

Durante la fase inicial del ensilado se produce una fermentación acética que reduce el pH hasta 4. A partir de ese momento las bacterias lácticas desarrollan su actividad degradando azúcares solubles hasta ácido láctico hasta que su acción es inhibida por la escasez de azúcares solubles y la acumulación de ácido láctico. En este punto el forraje queda estabilizado.

Para obtener un buen ensilado resulta fundamental la ausencia de aire en el interior del silo y la rápida bajada del pH. Por tanto, la calidad del ensilado depende tanto del material de partida como del correcto desarrollo del proceso.

El nivel máximo de humedad permisible en el forraje para ensilar se sitúa en torno a un 75%, nivel por encima del cual el proceso de fermentación se ve comprometido, además de provocar pérdidas por efluente. Es necesaria una pre-henificación si no se cumpliera este requisito. Forrajes con un contenido en humedad inferior a un 50% deben ser desestimados porque incrementan la



probabilidad de pérdidas por respiración y calor.

El contenido en azúcares solubles afecta de forma importante a la ensilabilidad, ya que los azúcares solubles son el sustrato necesario para la formación del ácido láctico implicado en la acidificación del producto. La ensilabilidad también se ve afectada por la resistencia a la acidificación del forraje, principalmente debida a las sales de ácidos orgánicos y nitratos.

El picado del forraje a una longitud entre 7 y 13 mm asegura una reducción del aire atrapado en el interior del silo,

así como una buena digestibilidad por parte del ganado, además de disminuir la probabilidad de que trozos de éste queden atrapados entre las distintas pasadas del film plástico en el caso de rotopacas encintadas.

## Ventajas e inconvenientes

El ensilado en pacas cilíndricas como método de almacenamiento tiene sus ventajas e inconvenientes. Al ser un sistema que requiere una menor inversión es interesante para pequeños productores o agricultores con dedicación a tiempo parcial. Cuando falta sitio en el



silo durante los periodos de sobreproducción, la necesidad de espacio para almacenamiento puede ser sustituida por pacas. Las pacas pueden situarse en distintos lugares de la explotación como unidades aisladas para que suministren alimento al ganado en un determinado momento del año. Además, las grandes pacas cilíndricas pueden suministrar de forma más precisa forrajes de calidad, a diferentes tipos de animales de lo que se puede lograr con silos torre, zanja o trinchera. Adicionalmente hay que destacar que el empleo de este sistema permite recoger todas las parcelas de la explotación en el momento óptimo para el corte, en contraposición al empleo de silos convencionales en los que la recolección del forraje de las distintas parcelas está condicionada al llenado del silo en el menor tiempo posible. Otra de las ventajas del ensilado en rotovacas es la ausencia de efluentes altamente contaminantes que sí son susceptibles de producirse en otros sistemas.

Sin embargo, el coste por tonelada es superior al de una estructura permanente que puede ser llenada dos veces al año. Sin hablar del impacto medio ambiental que generan los residuos de envolturas de plástico.

Otro aspecto a tener en cuenta es que confeccionar y suministrar las pacas es un proceso bastante eficiente; una sola persona puede realizarlo si dispone de la maquinaria apropiada.

### Tipo y madurez del forraje

Muchas especies diferentes han sido utilizadas para ensilar en pacas cilíndricas, pudiéndose obtener un buen ensilado, si disponen de un nivel suficiente de hidratos de carbono fermentables. Para optimizar los niveles de hidratos de carbono, los cultivos forrajeros deben ser segados en el estado adecuado de madurez y acondicionados hasta un 50-70% de humedad.

El tipo de especie y el estado fenológico del cultivo afectan a la fermentación del ensilado. Tanto las leguminosas como las gramíneas al comienzo de la floración contienen el nivel suficiente de azúcares para la fermentación. El contenido de proteína y energía es óptimo en este estado. El manejo de leguminosas para ensilado resulta más complicado que el de gramíneas, ya que cuando se encuentran en un avanzado estado de madurez pueden carecer de la cantidad de hidratos de carbono suficientes para asegurar una rápida bajada del pH.



**Confeccionar y suministrar las pacas es un proceso bastante eficiente; una sola persona puede realizarlo si dispone de la maquinaria apropiada**

### Pasos en la obtención de un buen ensilado en pacas cilíndricas

#### Siega

Cuanto más limpio es el corte del forraje mejor será el ensilado que obtendremos, tanto en ensilado en pacas prismáticas con ensilado en zanja. Las segadoras de discos con acondicionadores de mayales pueden provocar pérdidas de materia seca durante el segado y preheñificado algo superiores a las causadas mediante otras configuraciones, aunque la productividad sea superior. El forraje cortado es depositado en cordones en la superficie de la parcela hasta que alcance la humedad adecuada. Los periodos de secado suelen durar 2 ó 3 horas si la siega se realiza por la mañana, hasta toda la noche si la siega se realiza por la tarde.

#### Empacado

Se procura conseguir la mayor compresión de las pacas, puesto que a mayor compresión, menor cantidad de aire

queda entre las plantas. Las rotoempacadoras de cámara variable permiten la creación de una paca de densidad uniforme, ya que inician la compactación desde el inicio de la formación de la paca lo que favorece el posterior proceso de ensilado. La presencia de un elemento picador de forraje es también deseable puesto que como ya se ha comentado favorece la compactación de la paca. Es importante que la forma cilíndrica de la paca esté bien conseguida para que el encintado posterior sea correcto. El empleo de aditivos puede ser conveniente para el proceso de ensilado.

#### Encintado

Se estima que para amortizar el coste que supone una encintadora es necesario envolver un mínimo de 100 pacas al año, si no se llega a esta cifra, resulta más económico alquilarla.

El plástico de calidad tiene un agente adherente que es crucial para un correcto ensilado, el lado adherente de la peli-



cula debe estar orientado hacia la paca. Se recomienda tensar el plástico un 70% para que se ciña más intensamente a la paca y las capas de plástico se adhieran unas a otras, además, esto evita la circulación de aire entre la paca y la película de plástico, favoreciendo su conservación. El solapamiento entre pasadas puede oscilar entre el 50% y el 80% para evitar la entrada de aire del exterior. No se debe encintar cuando llueva, ya que si entra agua entre las capas puede destruir la estanqueidad. Otra de las causas de pérdida de hermeticidad en las pacas encintadas es la introducción de fragmentos de forraje entre las capas de film plástico, este efecto se reduce mediante el picado (7-13 mm) y atado de la paca con malla. El número de capas está en función del tiempo de almacenamiento. Para periodos cortos con 4 capas es suficiente, para silos a largo plazo se recomienda poner 6 capas. Si se ponen menos capas de las necesarias, con el fin de ahorrar en plástico, se corre el riesgo de que se rompa la envoltura. Asegurar la integridad de la cubierta es de capital importancia, porque entradas incontroladas de aire hacen que disminuya la calidad del silo e incluso que éste llegue a pudrirse.

El empleo de plástico blanco proporciona una mayor reflexión calorífica que el negro, consiguiéndose un menor calentamiento en el interior de la paca y una mejor conservación de las capas superficiales. El plástico negro tiende más a reblandecerse por el calentamiento del sol favoreciendo la pérdida de hermeticidad de la paca. Por otro lado, algunos agricultores consideran que el color blanco atrae más a los pájaros, lo cual hace que se decanten por el verde.

### Manipulación

Incluso con la mayor calidad posible del plástico, un manejo inapropiado de las pacas puede provocar un pinchazo o destruir la hermeticidad entre las distintas capas del plástico, con el consiguiente deterioro del silo. Por tanto las pacas deben ser manipuladas con gran cuidado. Inmediatamente después del encintado las pacas deben ser revisadas por si tienen algún daño, reparando mediante un parche o encintando de nuevo si el daño en la cubierta fuera mayor.

Existen aperos específicos para la manipulación de pacas que van dispuestos en el frontal del tractor. Pero si la explotación puede permitírselo, lo más



adecuado es disponer de un manipulador telescópico.

### Almacenamiento

El lugar de almacenamiento debe estar libre de elementos que pudieran causar daño a las envoltas de las pacas, como rastrojo, objetos punzantes, insectos o roedores. El emplazamiento ideal es una zona sombreada orientada al norte, para evitar las fluctuaciones de temperatura que podrían degradar tanto el plástico como el ensilado.

### Conclusiones

El ensilado en pacas, aun siendo el coste por kg de ensilado superior al de los ensilados tradicionales, se muestra como una buena alternativa a los procesos tradicionales por la calidad del material producido, el aprovechamiento de maquinaria existente, la posibilidad de programar las operaciones para reducir los riesgos debidos a fenómenos meteorológicos y cosechar en el momento óptimo cada una de las parcelas de la explotación. ●