



## ENSILADO DE HIERBA

### *Programación y técnicas de ensilaje para obtener un forraje nutritivo y estable. Ensilado en rotopacas*

*Los ensilados de hierba asturianos presentan un problema generalizado de mala o insuficiente fermentación. Este hecho puede achacarse a que la técnica de ensilado aplicada no sea la más adecuada o que el forraje no tenga buena aptitud para ser ensilado, precisando la utilización de aditivos para favorecer la fermentación deseada. Un ensilado mal fermentado pierde valor nutritivo y presenta más cantidad de rechazos.*

#### CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Las condiciones climatológicas de la primavera en años normales son muy favorables para la producción forrajera. En esta estación tiene lugar la máxima cantidad y calidad de la hierba, por lo que es el momento ideal para conservar los forrajes. La conservación puede realizarse mediante dos técnicas: henificación y ensilado.

La henificación consiste en eliminar rápidamente por evaporación el agua del forraje con el fin de obtener un producto estable de valor nutritivo adecuado con el mínimo de pérdidas. Cuanto mayor sea la humedad ambiental más días de oreo se necesitarán, con lo que las pérdidas se incrementan. De ahí que la primavera no sea el momento ideal para la henificación.

Si se deja crecer la hierba durante la primavera para segarla en verano, tendrá muchos tallos y habrá espigado totalmente, perdiendo mucho valor alimenticio. Además, los rebrotes de verano tienen menor valor alimenticio por aumentar el contenido en celulosa de la hierba.

A diferencia de la henificación, el ensilado es un método de conservación de forrajes en estado húmedo mediante acidificación y que se mide en forma de pH (a menor pH, más acidez).

La más importante de las fermentaciones deseables es la fermentación láctica. Los microbios que la realizan son bacterias lácticas, que para favorecer su multiplicación necesitan ausencia de aire (anaerobiosis) y que el forraje contenga la mayor cantidad posible de azúcares.

De todas las fermentaciones indeseables, la más peligrosa es la fermentación butírica que puede desencadenar la putrefacción del ensilado. Los gérmenes butíricos que la producen se encuentran en la tierra y en el estiércol.

Hay que potenciar, por tanto, las condiciones de anaerobiosis, acidez y presencia de azúcares solubles, a fin de estimular la fermentación láctica.

#### PROGRAMACIÓN DEL ENSILADO

Para una carga ganadera de dos vacas por hectárea se debe reservar el 30% de la superficie forrajera. Para cargas superiores, el 40% o más si lo permite el relieve de la finca, ya que fuertes pendientes o irregularidades en el terreno imposibilitan las labores mecánicas de ensilado. Esa superficie recibirá dos cortes sucesivos para ensilar.

El primer corte debe darse durante la época de máximo crecimiento de la hierba con el fin de que la superficie que no está cerrada produzca hierba suficiente para alimentar el rebaño. Además, se asegura el rebrote para dar un segundo corte. Por eso, en la zona costera, conviene cerrar a finales de marzo para que tras cinco semanas de crecimiento de la hierba se dé un primer corte a finales de abril o principios de mayo. A las cuatro semanas después, hacia mediados de junio, tendrá lugar el segundo corte. En zonas de montaña, hay que retrasar un mes todo el proceso.

En el momento de reservar la superficie para ensilar hay que abonarla con 100 unidades fertilizantes de nitrógeno por hectárea. Se recomienda utilizar urea por ser más barata que el nitrato amónico cálcico (nitramón). La dosis de 100 unidades equivale a 217 kg de urea por hectárea ó 174 kg de nitramón. Dado el primer corte, hay que volver a abonar con 80 unidades fertilizantes (174 kg de urea por hectárea ó 384 kg de nitramón).

#### PROCESO DEL ENSILADO CON SILOS TORRE U HORIZONTALES

**1.- Segar en el momento adecuado.-** El primer corte deberá darse antes de espigar y el segundo a la aparición de las pri-

meras espigas. Si se hace más tarde, lo que se gana en cantidad no compensa lo que se pierde en calidad. Procediendo como se indicó antes, coincidirá aproximadamente con las 4-5 semanas de crecimiento, pero siempre habrá que ajustar según la composición de la pradera o la climatología de la primavera.

**2.- Usar aditivos, sobre todo si llueve:** Si hay plena seguridad de buen tiempo en el momento de segar (sol y viento) puede dejarse orear la hierba durante el día sobre el terreno y ensilar al atardecer sin necesidad de aplicar aditivos. Si no hay buen tiempo, es preciso ensilar la hierba recién segada lo antes posible y utilizar un aditivo. El más recomendable es el ácido fórmico, a dosis de 3-3,5 litros/tonelada de hierba verde.

**3.- Picado del forraje.-** Un picado corto, a 3-4 centímetros, facilita la compactación que realiza el pisado del tractor y aumenta la superficie accesible a los microorganismos que provocan las fermentaciones. Además, el ganado consume voluntariamente mayor cantidad de ensilado si está más troceado. En contra-partida, un picado fino del ensilado puede reducir el contenido en grasa de la leche si dicho ensilado va a constituir la totalidad de la ración base.

Por eso, se recomienda:

Picado corto a 3-4 cm si el ensilado va a estar acompañado de otros forrajes sin picar o se destina a animales no productores de leche.

- Picado largo a 10 cm si el ensilado va a ser la dieta base única de vacas en producción de leche, a no ser que se quiera producir más leche con menos grasa.

**4.- Pisar bien el forraje.-** Es preciso evitar que quede aire en la masa de forraje para que no se produzcan fermentaciones indeseables. Los microbios



*Acondicionamiento del forraje para ensilar con pala trasera,*

que generan la acidez necesaria para la conservación del ensilado crecen en ausencia del aire. Los que provocan enmohecimientos, mal olor y putrefacciones necesitan aire. De ahí la necesidad de pisar bien cada carga de forraje con el tractor. Una precaución imprescindible es limpiar las ruedas del tractor antes de pisar el forraje para evitar la posible contaminación del mismo con tierra, que es muy perjudicial porque origina la putrefacción.

*Un color marrón oscuro o negruzco puede ser debido a una temperatura alta durante la fermentación, por poca compactación del forraje. El forraje será menos digestible.*

**5.- Tapar bien el silo.-** Se debe utilizar plástico negro (el blanco presenta problemas de absorción de luz) con un espesor mínimo de 700 galgas, envolviendo toda la superficie de la masa de forraje e incluso el fondo si no hay solera de hormigón. Uno de los grandes enemigos del forraje ensilado es la rotura de la cubierta de plástico por roedores, aves, etc. Por esta

razón, puede resultar conveniente cubrir el silo con una capa de hierba sobre la que se coloca una segunda lámina plástica.

**6.- Cerrar el silo lo antes posible.-** Hay que ensilar en el menor número de días posible, nunca en más de 10. El motivo es el riesgo de entrada de aire a la masa de forraje en proceso de fermentación, favoreciendo la actividad de los microbios no deseables. Si se precisa más tiempo para acondicionar, es preferible hacer dos silos.

**7.- Poner peso en la cubierta.-** Se suelen utilizar ruedas de coche o camión por ser limpias, aunque también se puede cubrir con otros objetos pesados no cortantes. No es aconsejable emplear estiércol ni tierra, ya que pueden contaminar el ensilado.

#### ENSILADO EN ROTOPACAS

La técnica del ensilado utilizando empacadoras de grandes pacas cilíndricas (400-600 kg de forraje verde por paca) es perfectamente asumible, dentro de un marco que aproveche sus ventajas y de un proceso que necesariamente incluya las siguientes recomendaciones:

- Realizar la siega al principio del espigado. En tiempo húmedo utilizar preferentemente una segadora-acon-

dicionadora, ya que permite un secado más rápido de la hierba. Cuando se trabaje con tiempo soleado y seco se debe segar a primera hora de la mañana y empacar y encintar al atardecer. En este caso, es suficiente un único volteo con hilerado, tomando la precaución de hacer las hileras de la anchura del peine de la rotoempacadora y no muy densas. En cualquier caso, hay que orear hasta conseguir el 30% de materia seca.

- Usar conservantes que no incrementen la producción de efluente (mora-silo o melaza), aplicándolos en el peine de la empacadora.

- Adecuar la velocidad del tractor a la densidad de la hierba. Las pacas tienen que ser regulares, homogéneas y compactas.

- Utilizar preferentemente el encintado ya que se consigue mayor hermeticidad que con las bolsas. Como método de encintado deberá buscarse un solapamiento del 50% y dos vueltas de rotopaca, logrando un recubrimiento de cuatro capas con lámina de poliestireno de 25 micras.

- A diferencia de los silos horizontales, utilizar preferentemente plásticos de color blanco, pues en este caso se asocia con un menor calentamiento del forraje en el proceso de ensilado, repercutiendo en la hermeticidad.

- Almacenar las pacas en posición vertical. Se consigue un doble efecto beneficioso, ya que mejora la hermeticidad y favorece la evacuación parcial del efluente en las pacas embolsadas.

*Las pacas se almacenarán en posición vertical para mejorar la hermeticidad y favorecer la evacuación del efluente.*

#### ENSILABILIDAD DE LA HIERBA Y ADITIVOS

La ensilabilidad o aptitud de un forraje para fermentar correctamente depende de varios factores: modo y número de aprovechamiento, fecha de corte, condiciones de manejo, composición química y botánica de la pradera y otros.



*El uso de pulpa de remolacha en el ensilado, a dosis de 50 Kg por tonelada de hierba, es compatible con la aplicación mecánica de ácido fórmico o de "Morasil".*

Técnicamente, mediante análisis de laboratorio, es posible predecir la ensilabilidad de un forraje, permitiendo los parámetros obtenidos aportar recomendaciones sobre la utilización de los aditivos más convenientes para lograr una buena fermentación.

El contenido en materia seca, azúcares solubles, nitratos y la capacidad tampón serán los índices analíticos básicos a utilizar en la predicción de la ensilabilidad. No obstante, a modo orientativo, se pueden aplicar recomendaciones para las siguientes situaciones:

**Ensilado de hierba húmeda de lluvia o rocío, o en estado joven y demasiado tierna**

En estos casos se aconseja la utilización

dosis de 3-3'5 litros por tonelada de hierba verde.

Para lograr la eficacia deseada sin elevar el gasto innecesario en ácido es preciso ajustar bien la dosis a aportar. Para ello, deberá manejarse un buen criterio sobre el peso del forraje y usar aplicadores instalados en la propia maquinaria, ya que el empleo manual de una regadera es poco efectivo.

**Ensilado posterior a un período de días nublados o con temperaturas nocturnas elevadas**

En estas condiciones la hierba presenta un nivel bajo de azúcares solubles y por tanto, su fermentación tendrá dificultades.

Para mejorar el proceso de fermentación se aconseja, en este caso, la utilización de melaza o mejor aún del aditivo comercial *Morasil*, a base de melaza, a dosis de 6 kg del producto comercial por tonelada de hierba, necesitando para su distribución aplicador instalado en la maquinaria.

**Ensilado de hierba con abundancia de malas hierbas (paniega o carbaza y otras) o con elevada proporción de trébol**

La mayor eficacia se obtiene con la *formalina* pero desaconsejamos su uso por desprender vapores molestos y perjudiciales para la salud de los usuarios, peores que los del ácido fórmico.

En este caso, se ayudará al proceso fermentativo usando como aditivo el ácido fórmico o *Morasil* a las dosis antes indicadas.

*Mediante análisis de laboratorio es posible predecir la ensilabilidad de un forraje. Los resultados permitirán decidir sobre la necesidad de utilizar aditivos y de elegir el más favorable.*

En el mercado hay otros productos que han sido experimentados o están en fase de estudio en el CIATA o en fincas de agricultores colaboradores. Su comportamiento varió entre la ineficacia o incluso hasta resultar perjudicial, en algunos casos, para la fermentación, por lo

El uso habitual de pulpa de remolacha a dosis de 50 kg por tonelada de hierba reduce la producción de efluente pudiendo mejorar la fermentación. Su utilización es compatible con la aplicación mecánica de ácido fórmico o de *Morasil*. La utilización de pulpa melazada o granulada es más conveniente por contener más azúcar.

### CALIDAD DEL ENSILADO

El ensilado es una técnica que hay que aplicar con mucho cuidado, pues de lo contrario los resultados pueden ser negativos. Por tanto, es necesario realizar análisis químicos y de digestibilidad del ensilado para asegurarse de que su calidad es aceptable y para poder suplementar las raciones adecuadamente con algún tipo de concentrado.

En función de estos análisis se puede efectuar la valoración energética. El valor energético de los alimentos y las necesidades energéticas de los animales se expresan en términos de energía metabolizable, medida en megajulios (MJ) y se suele expresar como megajulios por kilo de materia seca (MJ/Kg MS).



Aplicador de ácido fórmico instalado en una cosechadora-picadora.



### EFLUENTES DE ENSILADO

Los residuos originados en la producción animal intensiva no son diferentes a los que se producen en condiciones naturales, pero su composición y el volumen de los mismos implican que en ocasiones sean los contaminantes más potentes. En la Unión Europea se han incrementado sensiblemente las medidas concernientes a reducir la contaminación producida por el sector agrario, especialmente por el subsector ganadero.

Al respecto, existe una preocupación especial sobre los efluentes generados en el proceso de ensilaje, puesto que su poder contaminante es mil veces superior a las aguas fecales de viviendas y doble al del purín de vacuno. Además, debido a que su pH puede ser de hasta 3.8, es un producto altamente corrosivo, especialmente para el hormigón.

Puede reducirse la producción de este residuo oreando la hierba segada antes de llevarla al silo, pero esto sólo es factible si las labores de ensilado coinciden con días de sol y viento.

Por tanto, la solución consistiría en interceptar el flujo de efluente mediante una canaleta en el frente del silo, que desemboque en una fosa de hormigón. Se recogerá en la misma y luego podrá ser mezclado con el purín para ser aplicado de forma uniforme sobre el terreno como abono orgánico.

Para dimensionar esa fosa de hormigón, hay que tener en cuenta que una tonelada de hierba para ensilar puede generar 150 litros de efluente. Es decir, que un silo de 100 toneladas liberará 15.000 litros de líquido a almacenar (15 metros cúbicos).

Podremos construir una fosa de menor capacidad y vaciarla periódicamente, mezclando el líquido recogido con los purines. Pero atención a un detalle: si la ensilabilidad de la hierba es baja se precisará ácido fórmico como aditivo, que tiene la propiedad de acelerar la producción de efluente de forma que el 30% del total del mismo se libera en las primeras 48 horas. Es decir, que un silo de 100 toneladas requeriría una fosa que albergue como mínimo 4.500 litros (15 x 30/100 = 4,5 metros cúbicos) obligándonos a vaciarla a las 48 horas de cerrar el silo.

Dada la importancia que el medio ambiente tiene para la Unión Europea, es previsible la futura obligatoriedad de disponer de dichas fosas en las explotaciones asturianas.

### PARAMETROS Y NIVELES QUE DEFINEN UN VALOR ALIMENTICIO ACEPTABLE DE UN ENSILADO

	Hierba de pradera sembrada o natural		Raygrass italiano	
	1º Corte a ensilar alrededor de 4.0	2º Corte a ensilar alrededor de 4.0	1º Corte a ensilar alrededor de 4.0	2º Corte a ensilar alrededor de 4.0
pH (acidez)	alrededor de 4.0	alrededor de 4.0	alrededor de 4.0	alrededor de 4.0
Materia seca	inferior o igual al 30%			
Cenizas	inferior al 15%	inferior al 15%	inferior al 15%	inferior al 15%
Proteína bruta	superior al 15%	superior al 15%	superior al 15%	superior al 15%
Fibra Neutro Detergente	alrededor del 45%	alrededor del 50%	inferior al 45%	alrededor del 45%
Digestibilidad predecible en vivo	no inferior al 70%	no inferior al 65%	no inferior al 65%	no inferior al 70%
Energía Metabolizable (*)	no inferior a 10	no inferior a 9	no inferior a 11	no inferior a 10,5

(\*) La Energía Metabolizable se expresa en Megajulios por Kg de materia seca



las determinaciones analíticas más importantes para valorar correctamente un ensilado desde el punto de vista nutricional, son: materia seca (MS), cenizas, proteína bruta (PB), fibra neutro detergente y digestibilidad.

### *El valor nutritivo de un ensilado*

*quedará*

*definido por su contenido en materia*

*seca, cenizas, proteína bruta, fibra*

*neutro detergente y digestibilidad.*

El análisis químico del ensilado es más difícil que el de otros forrajes. Su valor nutritivo no viene dado sólo por su contenido en principios nutritivos y la digestibilidad de los mismos, sino que también hay que evaluar si la fermentación ha sido correcta y si, por tanto, el ensilado va a ser estable.

A continuación se da una rápida explicación de los parámetros que suelen figurar en un análisis de ensilado, intentando relacionar posibles valores anormales con malas prácticas.

– El pH es una medida indicativa del tipo de fermentación que tuvo lugar. Con ensilados muy húmedos debe ser inferior a 4; si se efectuó un oreo previo (sólo aconsejable en días de sol) hasta un valor no superior a 5.

- La proteína bruta es un parámetro importante debido a su influencia directa en la producción de leche. Por debajo de un 12% de PB sobre MS debe considerarse escaso.

– Los ensilados de hierba cuyo contenido en energía metabolizable medida en megajulios por kg de materia seca (MJ/Kg MS) no sea superior a 8,5 hay que considerarlos como mediocres o malos. Se puede considerar que la calidad es buena a partir de 10 MJ/Kg MS y muy buena a partir de 11 MJ/Kg MS.

– Un valor de cenizas alto (más del 15% sobre MS) significa contaminación con tierra, que va en detrimento de la energía y estabilidad del ensilado.

A nivel práctico pueden ser útiles y orientativas las siguientes observaciones:

- Un color verdoso o amarillento, ligero olor a vinagre y un sabor ácido, nos indica que la fermentación ha sido normal.

- Si el color es verdoso o amarillento y su olor, aunque fuerte, no es a vinagre, se trata de un ensilado que ha fermentado a una temperatura inferior a la deseada. Este efecto aparece en forrajes ensilados con mucha humedad. Aunque su valor nutritivo puede ser excelente, las pérdidas habrán sido mayores.

*El olor desagradable, parecido a ciertos quesos, indica una fermentación no deseada.*

nos indicará que la temperatura a la que tuvo lugar la fermentación fue elevada. Puede deberse a poca compactación del forraje. En estos casos el silo será menos digestible.

– El olor desagradable, parecido a ciertos quesos, indica una fermentación no deseada.

– Si aparecen amplias zonas enmohecidas o incluso olor a estiércol, el valor nutritivo puede ser nulo.

### **COLABORACIÓN TÉCNICA:**

**Alejandro Argamentería Gutiérrez**

**Begoña de la Roza Delgado**

**Adela Martínez Fernández**

**Alberto Alfageme Beovide**



*Microsilos experimentales de laboratorio para testaje de aditivos.*