



**Ing. Agr Danilo Bartaburu**  
Instituto Plan Agropecuario.

## 1. INTRODUCCIÓN

**L**os sistemas intensivos de producción animal, como leche e invernada intensiva, requieren de la utilización de la suplementación energética para lograr mayores producciones y de mayor eficiencia. El alto contenido de agua de las pasturas sembradas y su excesiva cantidad de proteína total y degradable a nivel ruminal en el período invernal, producen desbalances ruminales necesarios de corregir. Además, en otras situaciones es necesario sustentar altas cargas animales como mecanismo para el logro de altas producciones por hectárea y así mejorar el ingreso bruto. Por último, el cumplimiento de determinadas exigencias animales, como por ejemplo, la producción lechera en lactancia temprana o el embarque de novillos para una fecha determinada, obligan a la utilización de la suplementación, como herramienta para lograr esos objetivos.

La suplementación con granos energéticos, especialmente en el periodo invernal, apunta a

la obtención de los logros anteriormente citados. En este sentido, el ensilaje de grano húmedo tiene altos beneficios.

Considerando que estamos muy próximos al inicio de la cosecha de los cultivos de verano, en el presente artículo recordamos los principios básicos del ensilaje de grano húmedo y sus connotaciones prácticas.

## 2. DEFINICION Y PROCESO BASICO

¿Qué es el silo de grano húmedo?

Es el grano cosechado con una humedad promedio de entre el 23 y el 40% y conservado sin secar, en ausencia de aire.

En tales condiciones, los lactobacilos atacan los azúcares (carbohidratos) de la planta, produciendo una fermentación anaeróbica (sin aire), mediante la cual esos azúcares son transformados en ácido láctico.

Esta acidificación del material, que disminuye el pH del mismo hasta niveles de 4 - 4.5, permite la estabilización del silo, pudiendo conservarse así durante largo tiempo.

Los puntos clave entonces son, la utilización de granos con altos contenidos de azúcares y permitir las mejores condiciones

para que pueda realizarse el proceso de fermentación requerido.

## 3. ASPECTOS PRÁCTICOS A CONSIDERAR

Sólo consideraremos aquellos que tienen que ver con la realización del ensilaje, puesto que partimos de la base que la elección del cultivo ya fue realizada tiempo atrás.

### a. Momento de cosecha.

El punto óptimo es cuando el grano está con una humedad de entre 27 y 30%, aunque puede realizarse entre un rango máximo de 22 a 40%. El grano logra su madurez fisiológica cuando alcanza el 35% de humedad. En dicho punto el grano posee su máxima cantidad y calidad de nutrientes, y en adelante sólo pierde agua, por lo que se corta la comunicación entre la planta y el grano, generando un pequeño punto negro en éste, como consecuencia de la muerte del tejido vegetal.

Cuanto menor contenido de agua posea el grano, por debajo del rango que definimos como óptimo, el grano pierde calidad, el proceso de ensilaje se dificulta, aumentan las posibles pérdidas en chacra por ataque de pájaros, aumentan los riesgos de



*foto 3.- Midiendo el estiramiento de la bolsa.*

*foto 1.- Uso de tolvas graneleras*

*foto 2.- Grano volcado en el suelo*

proliferación de hongos en la panoja y los riesgos de pérdida de grano por inclemencias climáticas. Por otro lado, si la humedad fuera superior al 40%, el contenido de agua es excesivo, generándose grandes pérdidas de nutrientes disueltos en el agua que drenará, además del alto riesgo de no obtener la acidez necesaria para un normal proceso de conservación.

#### **b. Intervalo cosecha - embolsado**

Dado que estamos hablando de un proceso de fermentación en ausencia de aire, debemos reducir al máximo el periodo que transcurre entre la cosecha del

grano y su embolsado. De esa forma se evita que el grano respire y pierda nutrientes. El síntoma evidente en granos que están expuestos a muchas horas entre su cosecha y embolsado, es su calentamiento. En tal sentido debe coordinarse de manera muy efectiva la operativa de cosecha - traslado - embolsado del grano. Cuando se trabaja a distancias muy cercanas entre la chacra cosechada y el sitio de embolsado, la utilización de tolvas graneleras aparecen como la mejor solución (foto 1). Cuando en cambio el grano debe ser trasladado a distancias mayores, la utilización de camiones con caja volcadora y puertas traseras con

compuerta de salida suelen ser una solución razonable, evitando así tirar el grano en el suelo (foto2).

#### **c. Ubicación de la bolsa**

Es conveniente ubicarla cercana al lugar de utilización del grano, sobre un terreno parejo, sin pozos, limpio, sin troncos que puedan dañar la bolsa y en un lugar alto y drenado. Preferentemente, conviene orientar el proceso de embolsado en una pendiente levemente ascendente. La uniformidad del terreno (sin pozos) permite obtener una bolsa pareja, sin lomos, lo cual contribuye a evitar la existencia de bolsiones de aire. Se recomienda lim-



*foto 4 .- Frenado de la máquina.*



*foto 5.- Uso de tractores grandes para el embolsado.*

piar con anticipación el lugar dónde se ubicará la bolsa, siendo recomendable la aplicación de glifosato, para controlar la vegetación.

#### **d. Compactación del grano dentro de la bolsa**

Debe realizarse una correcta compactación del grano a los efectos que quede la menor cantidad de aire posible. La forma de medir dicha compactación es a través del estiramiento de la bolsa, el cual es medido en escalas que cada fabricante marca en la propia bolsa. Esto se realiza utilizando pequeñas reglas que también vienen disponibles con las bolsas. (foto 3). Las fábricas de bolsas indican el estiramiento máximo admitido, el cual varía con la calidad del material. Las bolsas disponibles en plaza tienen un grosor del material que oscila entre 200 y 250 micras.

El estiramiento de la bolsa y la compactación del grano dentro de la misma, se logra con el frenado de la máquina embolsadora (foto 4), por tanto tiene mu-

cha importancia la elección del lugar donde se colocará la bolsa. Desde este punto de vista, es recomendable, tal como se mencionara, que la bolsa se ubique en una pequeña pendiente en sentido ascendente (en subida). Por otro lado, la utilización de un tractor pesado permite el logro de un material mejor compactado. Al iniciar el proceso de llenado de la bolsa, se debe frenar la máquina en su totalidad hasta que llene los primeros metros. De esta manera se evita que queden bolsones de aire en el extremo de la bolsa, evitando la putrefacción del grano en dicho lugar.

#### **e. Grado de molienda del grano**

Este punto tiene importancia desde varios aspectos. En primer lugar, un mayor grado de molienda permite aumentar la compactación del grano favoreciendo el proceso de ensilaje. Ello debe relacionarse con el grado de humedad del grano a embolsar. Así es que a mayor humedad del grano, la molienda puede ser menor

y, viceversa, granos más secos exigirán mayor molienda.

Adicionalmente, debe considerarse el tipo de grano, pues la estructura del almidón y la cubierta exterior presente en los mismos es diferente. En este sentido el grano de mayor exigencia en cuanto a su molienda es el de sorgo, mientras que el de maíz presentará menor exigencia.

Finalmente, puede considerarse en que condiciones de pastura base de alimentación estarán los animales a suplementar con el grano húmedo. Así, si los animales estuvieran en invierno sobre una pastura muy acuosa, que favorecerá un rápido tránsito ruminal, será más razonable que el grano húmedo sólo sufra un partido grueso.

En términos generales hemos observado que el productor realiza una molienda del grano sustancialmente mayor a la recomendable, puesto que un quebrado / partido es suficiente. Grados excesivos de molienda, en granos con la humedad apropiada,



**foto 6.-** Midiendo revoluciones de los rodillos



**foto 7.-** Diferentes grados de molienda.

no son recomendables pues el material se empasta, dificultando su extracción.

Durante la operativa del embolsado, el grado de molienda se regula con la abertura/cierre de la distancia entre los rodillos moledores. A su vez, los rodillos moledores deben girar a las revoluciones indicadas por el fabricante, de tal manera que el aceleramiento del motor del tractor debe realizarse hasta lograr ese nivel (foto 6). Uno de los rodillos tiene mayor velocidad de giro que el otro. Por último, el grado de molienda puede observarse en los registros que disponen las máquinas embolsadoras. (foto 7)

#### **f. Cerrado de la bolsa**

Al finalizar el trabajo de embolsado, debe cerrarse la bolsa herméticamente en forma segura, evitando la abertura innecesaria de la misma, con el consiguiente ingreso indeseable de aire. Normalmente se cierra con una piola que viene disponible en las cajas de bolsa, aunque recientemente han aparecido en el mercado métodos de cierre que permiten disminuir el desperdicio de algunos metros de bolsa (2 ½ - 3 metros en cada extremo).

Es común que en los extremos de la bolsa se concentren gases, especialmente cuando el grano está con alto grado de humedad. En tales casos es aconsejable rea-

lizar un pequeño orificio para la eliminación de tales gases y cerrarlo con cinta apropiada al cabo de 2 a 3 días.

#### **g. Cuidado de la bolsa**

Deben cuidarse una serie de factores para evitar el deterioro de la bolsa. Entre ellos, el acceso de animales a la misma (bovinos, perros, caballos, peludos, etc); éste es según nuestra experiencia el factor más común de rotura. Hemos observado bolsas enteras desperdiciadas por este motivo. A la vez, deben mantenerse limpios los lugares cercanos y bordes de las bolsas, lo cual se logra con aplicaciones de glifosato. Las bolsas deben recorrerse semanalmente y en caso de descubrir pequeños orificios deben sellarse con la cinta indicada. El no cumplir con este requisito dará lugar a roturas de mayor tamaño, con pérdidas cuantiosas de material.

### **CONCLUSIONES**

El ensilaje de grano húmedo es una excelente herramienta práctica, de fácil instrumentación para conservar granos con destino a la suplementación animal. Para su correcta conservación se deben considerar algunos aspectos básicos que han sido desarrollados en este artículo.

Ponemos énfasis en que esta tecnología no constituye un fin en sí mismo, sino que debe ser pensada y analizada como parte integrante de un sistema de producción.

Por último, como toda tecnología disponible, posee ventajas y desventajas, que no es el objetivo analizar en este artículo, pero que si prometemos para el futuro.