

## ANOTACIONES SOBRE ENSILAJE

*Reynaldo Rubio R.*

### ENSILADO

El ensilado es un método de conservación de productos agrícolas destinados al consumo humano o al de los animales. Consiste en colocarlos en depósitos contruidos para tal fin llamados silos.

### ENSILAJE

Cuando se conservan pastos, plantas como maíz (con su fruto), sorgos o leguminosas, con destino a la alimentación de animales, se habla de ensilaje. El ensilaje es un material fermentado.

El ensilaje se conoce desde 1786 en Italia y en los EE. UU. desde el año de 1873. Esta práctica es muy empleada en los países productores de leche y carne especialmente en las regiones maiceras. Entre nosotros hace bastante tiempo se conoce pero su empleo ha sido muy limitado. En la Costa Atlántica es donde su uso está más difundido debido a los largos períodos de sequía en esas regiones del país.

Se entiende que el ensilar gramíneas y leguminosas es toda la planta con sus hojas y frutos. Es necesario considerar los ensilajes como forrajes y no como concentrado ya que es muy frecuente esta confusión. Los alimentos concentrados son todos los granos de cereales, buen número de productos de molinería u otras industrias ya sea que ellos estén solos o mezclados. Los forrajes, incluyen los pastos, el heno, los ensilajes y porciones vastas y voluminosas que entran en la ración.

### VENTAJAS DEL ENSILAJE

1. Se conserva el valor alimenticio del forraje.
2. Proporciona a bajo costo un alimento acuoso de alta calidad.
3. En el caso del maíz y sorgo que dan buenos ensilajes, hay menor pérdida de elementos nutritivos al ensilado que cuando éstos se utilizan en avanzado estado de madurez.
4. En esta forma los componentes del maíz son consumidos sin pérdidas aparentes.
5. Las cosechas pueden ensilarse en cualquier época del año, lo que no sucede cuando se piensa producir heno.
6. Los cultivos enmalezados que darían un heno de mala calidad, pueden dar un ensilaje bueno.

7. Ensilado, se puede almacenar en menor espacio la cosecha de una extensión dada.
8. Al ensilar maíz o sorgo, éstos son retirados antes de su madurez y por lo tanto se puede preparar el terreno para otro cultivo.
9. Se aumenta la capacidad de la finca.

## PROCESOS FISICO QUIMICOS QUE OCURREN AL ENSILAR

Lo primero que ocurre al colocar un forraje dentro del silo es un aumento considerable de la temperatura. Si el forraje queda mal distribuido, apisonado dentro del silo es difícil expulsar la mayor cantidad de aire, y el calor producido por las oxidaciones puede elevar la temperatura a más de 60°C y llegar así a quemar el material. Es necesario desalojar la mayor cantidad de aire de la masa ensilada por medio del apisonamiento.

Cuando quedan en libertad los principios nutritivos de la planta, por ruptura de sus células y se reúnen condiciones favorables como temperatura, acidez, anaerobiosis, etc., las bacterias se desarrollan, nutren y multiplican enormemente. Los jugos nutritivos son ricos en materias hidrocarbonosas, nitrogenosas y minerales.

Esas bacterias y sus enzimas actúan sobre los azúcares del material ensilado (maíz, sorgo, etc.) y los transforman en ácidos orgánicos tales como a. láctico, a. acético y algo de alcohol etílico. Otros azúcares como los almidones y las pentosanas es posible que sean transformados en los mismos productos citados.

Cuando la acidez del ensilaje llega a cierto grado se detiene el crecimiento de las bacterias, pero cuando es incompleto el proceso se desarrolla a. butírico y se produce la putrefacción del ensilaje.

## PLANTAS QUE SE PUEDEN ENSILAR

Tanto gramíneas como leguminosas pueden ensilarse escogiéndose aquellas que rinden buena cantidad de materia verde por hectárea y ricas en azúcar. En medios parecidos al Valle del Cauca y la Costa Atlántica se puede obtener ensilaje a base de maíz, sorgo, elefante y posiblemente pará y guinea. Los dos primeros rinden bien, son ricos en azúcares, de fácil conservación y rápido crecimiento.

### 1. Maíz.

Esta especie debe tener prioridad sobre las demás. Es importante tener en cuenta al escoger la variedad de maíz que rinda bastante materia seca por hectárea y madure en forma tardía.

Estudios realizados por el Programa de Lechería del ICA en Palmira indicaron que el maíz H-253 produce de 30-35 toneladas de material verde por hectárea. Un metro cúbico de material verde de maíz pesa de 650-700 kilogramos. Es posible aumentar este rendimiento mejorando las prácticas culturales tales como fertilización y riego. No se debe olvidar que el valor del ensilaje depende de la materia seca que contenga. Debe obtenerse 50.000 plantas por hectárea aproximadamente.

### 2. Sorgo.

Los sorgos rinden más por hectárea que las distintas variedades de

maíz, crecen bien en tierras pobres, son resistentes a la sequía y se pueden obtener 3 o 4 cortes por año, lo que origina una disminución en su costo de producción. Actualmente se recomienda la variedad Sorgo torrajero ICA Palmira.

El ensilaje de sorgo es apetecible por los animales cuando ha sido elaborado correctamente. El valor nutritivo de los ensilajes de sorgo es del 75% con respecto a los de maíz.

### 3. Pastos.

El ICA ha realizado ensilajes con pasto pará en los departamentos de Caldas y Valle. Presenta como inconveniente el difícil desalojamiento de la mayor parte del aire al hacer el apisonamiento por la constitución hueca del tallo lo que determina que la temperatura suba demasiado rápido hasta 55°C, impidiendo de esta manera que los procesos de fermentación se cumplan satisfactoriamente. Es posible superar este inconveniente cortando el material en trozos de tamaño menor a un centímetro. Rinde 15 a 20 toneladas por hectárea por corte.

El pasto elefante aunque no se tienen datos sobre su comportamiento en ensilaje tiene más posibilidades que el pará por cuanto su tallo es maciso; otra ventaja sería que se pueden obtener varios cortes al año. Actualmente se recomiendan las variedades Merker Patiño e Híbrido 534.

En clima frío se han ensilado avena forrajera (con buen éxito), trigo con resultados muy variables.

### 4. Leguminosas.

Estas plantas son difíciles de ensilar, por su bajo contenido en azúcares y no producen acidez para impedir el desarrollo de las bacterias de la putrefacción. No obstante lo anterior, se ha logrado ensilar alfalfa, tréboles y soya. Por regla general estas plantas deben dejarse secar un poco antes de ser almacenadas. La soya debe introducirse en el silo cuando las semillas están empezando a formarse.

Se ha tratado de ensilar al mismo tiempo las gramíneas y las leguminosas mezclando en la proporción de 1/3 de leguminosas y 2/3 de gramíneas (maíz).

## EPOCA DE COSECHA PARA ENSILAR

Es aconsejable cosechar el maíz cuando el grano está pasando de lechoso a pastoso, es decir en estado de choclo. Hay quienes opinan que se debe hacer cuando las 2/3 partes del cultivo tengan las hojas bajas secas. Esto puede acontecer en el Valle del Cauca entre los 85 y 95 días después de la siembra.

Conviene no olvidar que durante la época de lluvia se puede comenzar la labor a los 95 días, en cambio en la época seca, más temprano, a los 80 días pues el maíz seca más rápido.

Cuando se ensila el maíz muy húmedo se pierden muchos principios nutritivos y provitamina A; por otra parte, estos ensilajes resultarían bastante ácidos y no tan gustosos para el animal.

Los sorgos se deben cortar para ensilar cuando están suficientemente maduros. Un ensilaje de sorgo ácido es difícil que lo acepten los animales. Hay el inconveniente si se deja madurar demasiado, que los pá-

jaros terminan la cosecha. Los pastos podrán cosecharse entre 50 y 60 días lo cual también dependerá de la época.

Si se cosecha el maíz y los sorgos en la época adecuada no es necesario agregar melaza pues los ensayos realizados así lo demuestran.

Tratándose de plantas más pobres en carbohidratos como es el caso de los pastos, se debe adicionar la melaza en proporción de 40 a 80 Kg. por tonelada según la planta y su grado de madurez.

Para incorporar la melaza al material para ensilar debe diluirse en una cantidad igual a su peso en agua y luego se distribuye en la superficie. Este sistema es más eficiente que poner la melaza pura en fajas sobre el ensilaje. A las leguminosas (alfalfa, soya, tréboles, etc.) es necesario agregar mayores cantidades de melaza por tonelada.

### PRESERVATIVOS QUE NECESITA EL ENSILAJE

No todos los ensilajes necesitan preservativos pero además de la melaza que se puede considerar como tal, hay otros preservativos que se han usado tanto para gramíneas como para leguminosas, especialmente para estas últimas tales como: el metabisulfato de sodio, ácido fosfórico, mezclas de ácidos como clorhídrico y sulfúrico y ácido fórmico.

El ensilaje A. I. V. es al que se le ha agregado una solución de 70 partes de HCl y 30 de  $H_2SO_4$  en porcentaje y su nombre se debe al profesor A. I. Virtanen. La acidez en un ensilaje está comprendida entre un pH de 3,6 a 4,0. Cuando la acidez es muy alta se puede añadir a 10 Kgs. de forraje 50 gms. de una mezcla de dos partes de yeso por una de carbonato de sodio.

También los granos como el maíz, sorgo, trigo, etc., pueden ser utilizados como preservativos debido a su elevado poder energético.

Cuando la humedad se puede reducir y el oxígeno sea expulsado en su mayoría de la masa no es necesario usar preservativos

### HUMEDAD DEL ENSILAJE

Generalmente el material se puede cosechar en diferentes grados y porcentajes de humedad dependiendo por lo general del estado vegetativo en que se halle el cultivo, del tiempo reinante y de la especie o variedad. Se puede decir que hay forrajes que superan el 75% de humedad, otros se encuentran entre el 70% y 75% y algunos entre 60% y el 70%.

Una vez que el material se ha introducido en el silo, se ha apisonado suficientemente, expulsado la mayor parte del oxígeno y los procesos de fermentación se han sucedido en condiciones óptimas, la humedad se reduce a un 40 o 50%.

Cuanto mayor sea la humedad del ensilaje mayor será la cantidad de grano que se tendrá que suministrar al animal.

### EQUIPO QUE SE REQUIERE PARA ENSILAR

Lo más aconsejable es disponer de una picadora o cosechadora, tres remolques con descargue automático y cuatro tractores de los cuales uno se usará exclusivamente para pisar el ensilaje; ganchos tridentes

para ensilaje. Si no es posible lo anterior se hará uso de mano de obra para cosechar y tracción animal para transportar y apisonar el material. Estas alternativas dependen de las condiciones de la finca.

## FORMA DE CARGAR UN SILO

Conocido el estado en que se debe llevar el material cuando se va a ensilar, debe ser convenientemente cortado, en trozos de tamaño máximo de 13 mm. con el objeto de que se puedan apisonar y compactar mejor, permitiendo así desalojar una mayor cantidad de aire.

El material debe repartirse en capas uniformes, de un espesor máximo de 50 cms., colocadas en los 2/4 centrales de los silos bunker, de montón y trinchera, apisonando permanentemente con un tractor o gente.

El material siempre se distribuirá del centro hacia los extremos de tal manera que vaya quedando en forma de arco. Cada carga del remolque debe descansar sobre dos anteriores, a fin de repartir la presión en forma conveniente. Se hará énfasis en apisonar muy bien las partes de material que dan contra las paredes a fin de evitar posibles filtraciones de aire. Cuando hay necesidad de adicionar melaza u otros preservativos se hará a medida que se vaya colocando el material en el silo. Si por algún caso se ha perdido humedad en exceso que haga difícil la compactación y eliminación del oxígeno se puede agregar agua en la cantidad requerida para hacer la operación en condiciones óptimas.

Cuando se llega a determinada altura es difícil subir los remolques para descargar; es necesario utilizar el tractor destinado a pisar para remolcar el trailer o usar elevador para llenar silos aéreos.

Cuando la labor de ensilar sea de un día para otro, antes de descargar el primer trailer, debe separarse una capa de 3 a 5 cms. del resto del ensilaje para evitar pérdidas posteriores.

Al terminar de llenar el silo puede taparse con tierra, material plástico o dejarlo con el mismo material utilizado para ensilar.

Para llenar un silo aéreo se usará un elevador y uno o dos hombres distribuirán el ensilaje; generalmente no hay necesidad de apisonarlo a partir del 1/3 de altura ya que el peso del mismo se encarga de ello.

## PERDIDA DE MATERIAL

Se acepta que al hacer un ensilaje hay pérdidas del orden de 10 o 20% del total por distintas circunstancias. En un ensilaje realizado por el Programa de Lechería del ICA en Palmira se perdió para un total de 336 toneladas el 6,2. En silos de montón de 70 toneladas el 11,5%.

## EPOCA EN QUE SE PUEDE EMPEZAR A SUMINISTRAR ENSILAJE

Sería conveniente comenzar a suministrar el ensilaje a los tres meses, pero si hay mucha premura se puede utilizar a los 20 días como en el caso del maíz. Es importante descubrir únicamente la cantidad de ensilaje que se va a suministrar diariamente. Al abrir un silo de trinchera o un bunker se hará por un extremo; los aéreos por la parte de abajo.

## COMO SE PUEDE RECONOCER UN BUEN ENSILAJE

Un buen ensilaje se puede determinar por el color, la consistencia y especialmente por el olor. Un olor a miel o azucarado generalmente es un buen ensilaje y revela que se ha operado una fermentación láctica. La fermentación acética origina ensilajes de olor fuerte, picante semejante al vinagre. Los ácidos butíricos comunican a la masa un olor como a mantequilla rancia. Un olor amoniacal denota presencia de mohos. Cuando las fermentaciones acéticas y butíricas han sido bastante intensas aparece el olor pútrido. El aspecto húmedo y brillante denota un ensilaje de mala calidad.

## CONSUMO DE ENSILAJE POR EL GANADO

Las cantidades a suministrar a los animales varían de acuerdo a la especie, edad, función económica, etc., pero en términos generales se tiene:

Vacas lecheras: 8 a 10% del peso.

Térneras: 5% del peso.

Caballos: 8 a 15 Kgs.

Ovejas: 2 a 4 Kgs. por cada 50 Kgs. de peso.

Investigaciones realizadas en Palmira (CNIAP) dieron los siguientes resultados sobre consumo diario de ensilaje de maíz:

Vacas adultas: 45 kilogramos.

Novillas 6 meses a 1 año: 8 a 10 kilogramos.

Novillas de 12 a 18 meses: 14 kilogramos.

Hay diferentes tipos de silos:

- 1) Aéreos que pueden ser: a-verticales (generalmente cilíndricos), b-Bunker que pueden ser construídos de concreto o en madera.
- 2) Los silos subterráneos que pueden construirse en mampostería, cemento, ladrillo y tienen forma circular.
- 3) Silos semiaéreos o sea aquellos que tienen parte aérea y parte subterránea.
- 4) Los de trinchera que son excavaciones en el terreno en forma de trapecio y de diferentes tamaños, construídos rústicamente.
- 5) Silos de montón son los que se hacen sobre el terreno, colocando el material en la forma que cada cual quiere darle.

## TAMAÑO DEL SILO

Generalmente un silo vertical o los aéreos deben tener una altura o profundidad que no sea menor del doble ni más del triple de su diámetro. Los silos no deben ser muy grandes, silos de 50 toneladas son aceptables. El tamaño del silo depende del tiempo y el número de cabezas que va a alimentar como también de la cantidad que va a suministrar.

## CUALIDADES QUE DEBEN TENER LOS SILOS

Cualquiera que sea el tipo de silo, éstos deben presentar cierto número de cualidades:

- 1—Ser impermeables.
  - 2—De paredes lisas.
  - 3—Resistir a la acción de los diferentes agentes que existen en el forraje.
  - 4—Bien construídos.
  - 5—Colocados sobre terreno firme.
  - 6—Tener buen drenaje para los líquidos sobrantes del ensilaje.
- 

#### BIBLIOGRAFIA

1. Hodgson, H. E. y O. E. Reed. 1960. La industria lechera en América. 2ª Edi. Pax México S. A. p. 150.
2. Henderson, H. O. 1950. La vaca lechera (Alimentación y crianza). Tra. 3ª Edi. Uthea. p. 171.