

EL ARTE DE ENSILAR

Ph.D., P.Ag Robert Westra. 2000. Alberta Ag-Industries Ltd., Folleto, Westlock, Alberta, Canadá, 6 pág.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [silos](#)

INTRODUCCIÓN

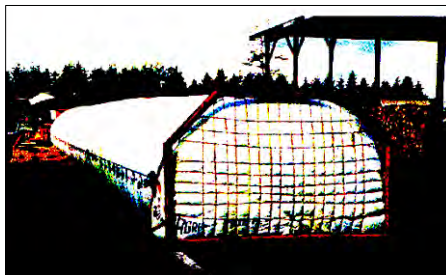
El arte de ensilar se basa en decisiones que el productor debe tomar en cuanto a la cosecha y practicas de manejo. Deben tomarse decisiones sobre el tipo de equipo, sistema de conservación a usar y el tiempo que insume la cosecha y la conservación. La otra gran variable que influye en el producto final es el clima.

Todos los forrajes que se cosechan y se guardan tienen pérdidas en calidad luego de su corte. La magnitud de estas pérdidas están relacionadas al tiempo que insume en detener los procesos de oxidación desde el corte hasta el llenado del silo.

Una cosecha, conservación y suplementación de silo adecuada se basa en cuatro factores:

1. Eliminación del oxígeno
2. Adecuada humedad
3. Adecuado contenido de Carbohidratos Hidrosolubles (CHS)
4. Adecuado contenido de bacterias formadoras de ácido láctico

El sistema AgriPac es uno de los mejores para alcanzar estos importantes factores.



1.- LIBRE DE OXIGENO

La presencia de oxígeno es la causa de la oxidación o simplemente se "queman" los carbohidratos hidrosolubles. Esta reacción es conocida como respiración. *Cuando los CHS se combinan con el oxígeno se produce dióxido de carbono, agua y se genera calor.*

Siempre que se genera calor, los CHS son usados en la reacción y por lo tanto no están disponibles para la fermentación bacteriana, y aun más importante, no son utilizables por el animal.

Cuatro cosas hay que hacer para remover lo mejor posible el oxígeno de la pastura cortada.

- a. asegurar una humedad adecuada en el forraje
- b. cortar con cuchillas afiladas.
- c. embolsar el forraje sin demora
- d. sellar la bolsa inmediatamente después de llenarla

A.- ASEGURAR HUMEDAD ADECUADA EN EL FORRAJE

La presencia de humedad en el forraje ayuda a desplazar el oxígeno. El contenido de humedad deberá ser de 55 a 65 %. Si es menor al 55 %, el forraje necesita ser picado fino para asegurar un adecuado empaquetado, para así remover el aire, de otra forma una considerable cantidad de azúcares se oxidarán y provocará daño por la generación de calor. El recalentamiento del ensilado disminuye la cantidad de azúcares importantes para la producción de leche y el desarrollo del ganado y disminuye la digestibilidad de las proteínas.

Niveles de humedad por encima del 70 % provoca la dilución de los CHS lo que conduce a avinagrar el silo, o peor aun, aumento de los niveles de fermentaciones clostridiales no palatables y a veces tóxicas.

Niveles de humedad por encima del 70 % también aumenta las pérdidas por filtración o lavado. McDonald y col. (1968) informó que el forraje con 84.1 % de agua pierde 18.2 % de material seco (M.S.) comparado con el 7.5 % cuando el forraje es ensilado con el 69.7 % de humedad. Las pérdidas por filtración conducen a la baja calidad del forraje y contaminación del suelo y las aguas.

Alto nivel de humedad (encima del 68 %) también conduce a problemas de congelamiento del material y dificultad en su extracción en climas con inviernos severos.

B.- ADECUADO PICADO

Cuanto más seco más fino hay que picar. Una longitud de corte de 19 mm. podrá ensilarse con 65 % de humedad.

Sin embargo si el forraje tiene menos del 55 % la longitud del picado deberá ser de por lo menos 6 mm. para mejorar el ensilado. Si el material no es cortado adecuadamente, el ensilado en la bolsa con mas presión se torna dificultoso y puede causar calentamiento y formación de hongos.

Cortar el forraje con cuchillas afiladas. La rotura y desgarros del forraje conduce al aumento del numero de células rotas, aumento en las perdidas por filtración y las perdidas de CHS.

C.- EMBOLSADO DEL FORRAJE

Embolsar el forraje a una densidad mayor a 450 kg/m³. La densidad luego de embolsar podrá variar de un punto a otro en la bolsa, es deseable empacar a densidades entre 525 a 825 kg/m³. Tanto las perdidas de M.S. como el pH se reducen cuando se aumenta la densidad del empaquetado.

Si el contenido de agua es alto (por encima del 70 %), densidades mayores a 550 kg./m³ puede conducir a un aumento de perdidas por filtración. Si se quiere empacar forrajes con alto grado de humedad la densidad deberá situarse entre 415 - 525 kg/m³ para evitar perdidas por el lavado o filtración.

D.- SELLADO DE LA BOLSA

Sellar la bolsa sin demoras luego de su llenado. La razón por la cual una mínima cantidad de M. S. se pierde del sistema AgriPac es porque el forraje se empaca y se sella rápidamente. Cerrar la bolsa inmediatamente luego de su llenado es prevenir la entrada de aire al sistema. El oxígeno remanente en la bolsa será utilizado en las reacciones de oxidación y la fermentación ácido láctica comenzara rápidamente luego del sellado.

Cuando la bolsa se hincha por gas pelagra su ruptura al liberar el gas de la misma. Sin embargo no deje la bolsa abierta por mas de 15 minutos debido a que el aire podría entrar y causar oxidación y perdidas de M.S.. No respire los gases de la bolsa aventada, son muy tóxicos.

Asegure cerrar la bolsa cada vez que termine de extraer el ensilado, así asegura que no ocurra una segunda fermentación, especialmente en ensilados con pH de 5 o mas. También se previene cualquier perdida de CHS, de palatabilidad y desarrollo de hongos.

2.- ADECUADA HUMEDAD

El forraje debe recolectarse con 55 – 65 % de humedad para obtener los mejores resultados. Contenidos de humedad por debajo del 55 % obligan a cortar por lo menos a 6 mm. para poder extraer el oxígeno de la bolsa adecuadamente. Forrajes con menos del 55 % de humedad y que tengan mas del 15 % de CHS pueden ensilarse sin problemas.

Aquellos con menos del 55 % y menos del 10 % de CHS pueden conducir a un silo con ácido butírico, hongos y/o material "quemado". Estos problemas ocurren porque es muy difícil desplazar todo el oxígeno en forrajes secos comparado con los húmedos. La presencia de oxígeno lleva a la oxidación de los CHS antes de que este sea utilizado por las bacterias formadoras de ácido láctico.

El ácido butírico hecha a perder el silo, provoca olor pútrido y no es agradable. Para prevenir la producción de ácido butírico, las leguminosas se ensilan mejor con mas de 55 % de humedad, ya que este forraje contiene solamente 3 - 8 % de azúcares.

Dejar el forraje cortado por mas de 24 horas reduce los CHS y se torna difícil ensilar adecuadamente. Cualquier lluvia puede lavar seriamente los CHS de las gavillas.

Niveles de humedad por encima del 70 % en el forraje requiere la producción de mas ácido láctico en el silo para disminuir el pH por debajo de 4.5. En cultivos como las praderas de leguminosas puede ser insuficiente la cantidad de azúcares para formar suficiente ácido láctico y disminuir el pH por debajo de 4.5. Si esto no ocurre pueden desarrollarse microorganismos como clostridios y llegar a un ensilado tóxico.

3.- ADECUADO CONTENIDO DE AZUCARES

Los CHS son el sustrato para las bacterias formadoras de ácido láctico, que es el conservador por el cual el forraje se llama ensilado.

Los CHS se pierden en la oxidación, crecimiento de hongos y lavado o filtrado. Estas perdidas están directamente relacionadas con el éxito de remover el oxígeno de la bolsa. Cosechar rápido y embolsar y sellar inmediatamente en un sistema hermético, es el secreto por el cual con el sistema AgriPac se obtienen excelentes resultados.

En cultivos de leguminosas el contenido de los CHS es bajo, los cereales tienen contenidos mas elevados. Es por eso que los cultivos en base a leguminosas son mas difíciles de ensilar correctamente.

Los días nublados y calurosos disminuye la concentración de CHS en el forraje. El uso de un refractómetro de mano puede ayudar a determinar el mejor momento de ensilar debido a que determina el contenido de azúcar en el cultivo (se suministra como accesorio conjuntamente con pHmetro y detector de humedad).

Los CHS dentro de los distintos tipos de forrajes no siguen el mismo patrón, lo que se muestra en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1 Concentración de los carbohidratos solubles y de proteína cruda en un cultivo de cebada

	elongación	flor	grano verde	grano lechoso	grano	grano	cosecha
humedad (%)	19.1	20.0	20.6	29.3	35.3	38.7	42.5
prot. Cruda (%)	10.3	8.7	7.2	6.7	5.6	6.0	6.6
CHS (%)	16.9	18.0	24.9	31.8	24.2	14.7	4.6
Digestible (%)	62.0	54.0	58.0	61.0	63.0	61.0	55.0

McDonald, P. 1981 The Biochemistry of Silage. John Wiley & Sons

Tabla 2 Carbohidratos solubles(CHS) y proteína cruda en Ryegrass según su madurez

corte	fecha corte	altura (cm.)	relación hoja/tallo	PC (%)	CHS (%)
1	22 abril	10.5	10.0	20.9	15.8
2	14 jun.	23.3	1.1	6.1	22.1
3	19 jul.	52.3	0.1	3.2	17.7
4	13 set.	56.3	0.1	3.1	4.2

McDonald, P 1981. The Biochemistry of Silage. John Wiley & Sons.

Las concentraciones de CHS no están necesariamente relacionadas con la digestibilidad (Tabla 1). Aunque los CHS son importantes para la producción de carne y leche, son muy importantes para producir un excelente ensilado. En algunos casos, la etapa en la cual se obtienen los máximos de concentración de CHS pueden no coincidir con la mejor digestibilidad del cultivo.

Sin embargo un cultivo con menos del 5-8 % de CHS puede tener dificultades para ensilar y en estos casos es prudente agregar molasas al forraje en el momento de empacar a razón de 5 % o mas.

El nivel de madurez apropiado para la cosecha se detalla en la Tabla 3. La lectura de los niveles mas altos de azucares con el refractómetro determinaran el momento mas apropiado para la cosecha.

Tabla 3.- Estado de madurez ideal para la cosecha

forraje	estado de madurez
Trébol	1/10 floración
Cereales	grano lechoso
Maíz	grano semiduro

4.- ADECUADA CANTIDAD DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS

Estas son llamadas Lactobacillus plantarum. Otras aceptables son Streptococcus faecalis y Lactobacillus acidophilus. Estos organismos pueden agregarse en forma de inoculantes principalmente en el ensilado de leguminosas y algunos pastos. Las concentraciones mínimas de CHS en el forraje para alimentar y multiplicar estos bacilos es alrededor de 8-10 %. Por debajo de estos niveles es importante agregar molasas. El nivel de CHS se puede estimar usando el refractómetro.

El ácido láctico es el ácido orgánico preferido para estabilizar el ensilado. Esto se puede determinar por el olor dulzón y el pH menor a 4.2. La Tabla 4 muestra las cualidades de los ensilados.

Tabla 4.- El pH y concentraciones en silos típicos de diferente calidad

	excelente	medio	pobre
pH en silos con 65 % de humedad	menos de 4.8	5.2	sobre 5.2
pH en silos con mas del 65 %	menos 4.2	4.5	sobre 4.8
ac láctico (%)	3 -14	variable	variable
ac butírico (%)	menos 0.2	03-0.5	sobre 0.5
amoníaco N (% del total de N)	menos 10	10-16	sobre 16

Cuando los ensilados tienen olor ácido fuerte usualmente indica que el forraje tenía insuficiente concentración de CHS o de bacterias, o ambos. Luego que el forraje ha fermentado, ya es muy tarde para realizar correcciones.

El ganado consumirá menos cuando el ensilado es ácido, amargo, quemado o con algo de amoníaco. Este tipo de ensilado usualmente tiene pH mas alto que los aceptables y son considerados silos de pobre calidad.

Volver a: [silos](#)