

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD AERÓBICA DEL ENSILAJE

Rafael Andrade Filho* y Leandro Mohamad**. 2010. Producir XXI, Bs. As., 18(219):58-62.

* M.Sc. MBA Méd. Vet. y Nutricionista brraf@chr-hansen.com

**Méd. Vet., Esp. Prod. Bovina arlem@chr-hansen.com

Chr. Hansen Animal Nutrition Department.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

INTRODUCCIÓN

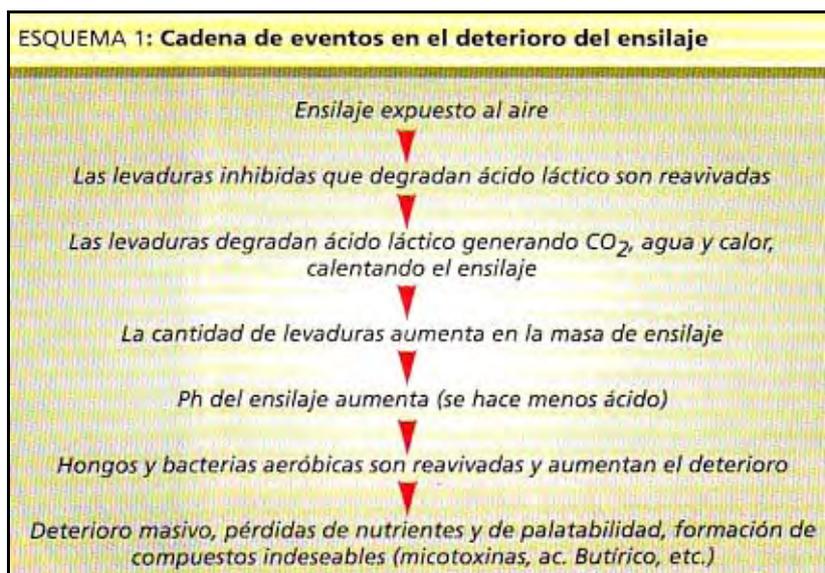
La excesiva exposición al aire antes del inicio de la fermentación y durante la extracción y suministro del ensilaje llevan a lo que llamamos deterioro aeróbico, causando pérdidas de Materia Seca (MS), del valor nutritivo y producción de compuestos indeseables que pueden causar problemas de salud y bajo consumo por las vacas.

LAS PÉRDIDAS DEL ENSILAJE SE TRADUCEN EN MENOR PRODUCCIÓN ANIMAL

No todos los silajes son iguales o se comportan igual frente a un mismo manejo. Por ejemplo, hay diferente deterioro de calidad frente a las horas que pasan entre una extracción y otra y el efecto negativo de la exposición al aire de la cara expuesta del material. Esto significa que existen ensilajes que son más propensos a sufrir el deterioro aeróbico después de la apertura del silo. Son llamados ensilajes inestables y se caracterizan por calentarse rápidamente cuando son expuestos al aire. Las pérdidas en estos casos son significativas. Por ejemplo, las pérdidas de MS de ensilaje de maíz tras 1 día de exposición al aire pueden llegar a 6 %. Además gran parte de estas pérdidas están compuestas por nutrientes de alta calidad como de azúcares solubles y de ácidos, lo que representa menor aporte de energía para la vaca. Es decir, que suministrar a los animales ensilajes deteriorados para los animales resultará en menor consumo de nutrientes y menor producción de leche y carne. Por lo tanto, prevenir el deterioro aeróbico del ensilaje cuando es expuesto al aire tiene gran potencial de mejorar la eficiencia productiva del tambo.

ESTABILIDAD AERÓBICA

La estabilidad aeróbica es un término utilizado para describir el tiempo que el ensilaje se mantiene frío y no sufre deterioro después de expuesto al aire. El calentamiento del material después de abierto el silo es iniciado por levaduras. La exposición al aire es el primer paso de una cadena de eventos que resultará en el deterioro del ensilaje (Ver esquema N° 1).



LA TEMPERATURA DEL ENSILAJE PERMITE DIAGNOSTICAR FÁCILMENTE EL DETERIORO

En general, el aumento de la temperatura del ensilaje, después de expuesto al aire, es la manera más fácil de diagnosticar el deterioro aeróbico. Esto se hace con un termómetro que tenga unos 30 cm de largo en la cara del silo. Temperaturas superiores a 5 °C de la temperatura ambiente indican deterioro (ver foto N° 1). Pero otros síntomas deben ser considerados como mohos visibles (ver foto N° 2), falta de olor dulce ó ácido, olor a mate-

rial enmohecido. Los ensilajes también pueden ser enviados al laboratorio para análisis de recuento de lavaduras y mohos. En este caso el material debe ser bien refrigerado, no congelado y enviado lo más rápido posible al laboratorio.



Foto N° 1.- Termómetro de 30 cm de largo fijado en la cara del silo para mediciones de temperatura;
Foto N° 2.- Presencia de mohos en la superficie expuesta del silo puede indicar deterioro aeróbico.

ENSILAJES PROPENSOS AL DETERIORO AERÓBICO

Las observaciones de campo demuestran que los ensilajes que llegan a tener un recuento de levaduras mayor que 1 millón de gérmenes por gramo de silaje, se deterioran mucho. Bajo condiciones normales, un ensilaje recién expuesto al aire tiene un recuento cerca de 100.000 gérmenes por gramo; y las levaduras pueden doblar su recuento en aproximadamente 2 horas. En este tipo de situación el mismo ensilaje puede tener un recuento de 1 millón en poco tiempo como son 4 a 5 horas.

Hay que tener en cuenta que con las temperaturas del verano las levaduras pueden multiplicarse más rápidamente, lo que lleva a tener más cuidado con el ensilaje en esta período. Así convendría consumir una capa de 40 cm de frente por día en verano y en pleno invierno puede ser de unos 25 cm. Algunas condiciones generales que pueden hacer un forraje más propenso a sufrir deterioro aeróbico se muestran en el Cuadro N° 1.

CUADRO 1 Condiciones generales que pueden hacer un forraje más propenso a sufrir deterioro aeróbico.		
Parámetro	Efectos	Ejemplos
Alto contenido de almidón y azúcares	Levaduras usan azúcar y almidón como fuente de energía durante la fermentación	Silos de granos maíz y silos maíz planta entera tienden a ser más propensos a deterioro aeróbico
Alto contenido de Materia Seca	1) Restringe la fermentación y reduce la producción de ácidos que pueden prevenir el crecimiento de las levaduras 2) Disminuye la compactación final y permite mayor infiltración de aire en la masa del silo después de abierto	- Silos de pasturas pre-marchitos con más de 50% MS - Silos maíz con más de 37% de MS
Densidad deficiente del ensilaje	1) El aire retenido en la masa del silo aumenta la proliferación de las levaduras durante el almacenaje 2) Permite mayor la infiltración de aire en la masa del silo después de abierto el silo	- Llenado demasiado rápido del silo sin suficiente cantidad y peso de los tractores de compactación - La densidad blanco debe ser de 240 Kg. de MS/m ³ ó más
Añadir alimentos deteriorados a la dieta	Añaden microorganismos deterioradores a la dieta	- Cebada húmeda deteriorada

MANEJO DEL ENSILAJE TRAS APERTURA DEL SILO

El manejo deficiente expone a mayor tiempo y superficie de contacto del ensilaje con el aire antes de su consumo. El cuadro 2 muestra ejemplos de rutinas de manejo deficientes y como idealmente deberían realizarse para prevenir el deterioro aeróbico:

CUADRO 2 Lo que está mal y lo que está bien de la extracción de silajes	
MAL	BIEN
- Extracción lenta ó incompleta del ensilaje	- La extracción debe avanzar un mínimo de 25 cm al día, uniformemente (foto N° 3)
- Extracción con palas realizada de abajo hacia arriba	- La extracción por palas debe ser de arriba hacia abajo
- Ensilaje en montones aguardando el momento del suministro (foto N° 4)	- El ensilaje debe ser extraído y rápidamente suministrado a los animales
- Suministro 2 veces ó menos al día	- En los períodos más cálidos del año considerar extraer y suministrar el ensilaje con la dieta por 3 ó más veces al día
- Silos no cubiertos ó cobertura del silo con peso insuficiente	- Los silos deben ser totalmente cubiertos con peso uniforme por arriba del plástico lo más rápido posible y la apertura debe ser acorde con el avance del consumo del silo



Foto 3.- Grososres mínimos de avance por día en el consumo del silo:

Foto N° 4.- Ensilaje en montones, el deterioro en esta situación es más acelerada.

ADITIVOS MICROBIANOS, ALIADOS EN LA CONSERVACIÓN DEL ENSILAJE

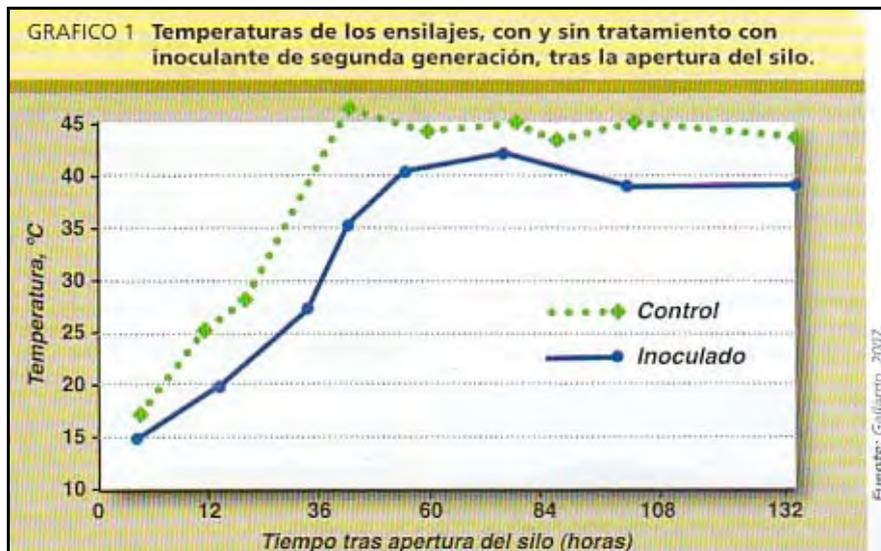
Los inoculantes microbianos de primera generación contienen bacterias homofermentativas (o especializadas) productoras de ácido láctico, que mejoran la fermentación y la recuperación de materia seca. Pero estos inoculantes no fueron seleccionados para contener propiedades inhibitorias de levaduras para aumentar la estabilidad aeróbica del ensilaje. Incluso, como disminuyen la producción de ácidos que tienen propiedades inhibitorias de levaduras, como el ácido acético, pueden en realidad resultar en una disminución de la estabilidad aeróbica. Una revisión de literatura mostró que en 1/3 de los casos los inoculantes de primer generación disminuyen la estabilidad después de abierto el silo. Basado en esto algunas empresas del mercado de inoculantes trataron de desarrollar inoculantes que pueden aumentar la estabilidad de los ensilajes, principalmente el ensilaje de maíz y de granos. Estos son llamados inoculantes de segunda generación.

HAY DOS TIPOS DE ESTOS INOCULANTES DE SEGUNDA GENERACIÓN

- 1- Los inoculantes que contienen *Lactobacillus buchneri*, que es una bacteria heteroláctica, producen ácido acético como resultado de su fermentación. El ácido acético es un potente inhibidor de levaduras, en este caso habrá un pequeño aumento en la concentración de ácido acético en el ensilaje.
- 2- Inoculantes que contienen bacterias especializadas en inhibir levaduras, que mantienen una fermentación homoláctica, como lo son las cepas PA-28 y k-270 de *Lactobacillus plantarum*. Estas bacterias inhiben la proliferación de levaduras por competición e inhibición.

LOS INOCULANTES PROLONGAN LA CALIDAD DEL ENSILAJE EN EL TIEMPO

Cinco estudios con silos de maíz han mostrado que este tipo de inoculante puede mantener el ensilaje sin deteriorarse por más tiempo que el ensilaje control, llegando a resultados de 13 a 45 horas más de ensilaje frío. Uno estudio hecho en INTA Rafaela por la Ing. Miriam Gallardo, mostró que el producto que contiene las cepas k-270 y PA-28 fue efectivo en mantener más bajo la temperatura del ensilaje de maíz (Grafico N° 1).



En otro estudio las plantas de maíz fueron cosechadas con 37 % de MS. En el cuadro N° 3 se pueden ver los resultados de los análisis de silos con y sin el inoculante los 60 días de cosechado. Los resultados muestran una mejora de la calidad tanto físico-química como microbiológica del ensilaje.

CUADRO 3 Análisis de ensilajes con y sin inoculante a los 60 días de cosechado

	SILAJE CONTROL	SILAJE INOCULADO
pH	3,67	3,71
NH ₃ -N / Total N%	6,73	4,96
MS, %	37,34	38,30
PC, %	7,52	7,96
FDN	49,46	48,45
Enl, Mcal/kg	1,62	1,67
Levaduras, x 10 ⁶ UFC/g	7,0	2,3
Mohos	4,5 millones	Menos de 10 millones
Esporas Clostridiales	750	240

Fuente: Gallardo, 2007.

EN SÍNTESIS

- ◆ Los inoculantes, comparados con los aditivos químicos, son reconocidamente más seguros, menos costosos por tonelada tratada y de más fácil aplicación.
- ◆ Sin duda, el uso del inoculantes de segunda generación tiene un potencial significativo para la eficiencia productiva del tambo.
- ◆ Los inoculantes de segunda generación deben ser fuertemente considerados para uso en situaciones en que el ensilaje es propenso a calentarse y deteriorarse.

Volver a: [Silos](#)