

Uso de aditivos en ensilajes

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultada de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente
Universidad de la Frontera

Cátedra de Conservación de Forrajes
2024

- ✓ Los aditivos para ensilaje controlan y/o mejoran la fermentación de los ensilajes, reducen las pérdidas y mejoran la calidad nutritiva de los ensilajes para uso animal

- ✓ Los aditivos aun siendo muy eficientes no solucionan:
 - Mala calidad del material original
 - Nivel de materia seca
 - Contenido de tierra
 - Mal compactado
 - Mal sellado
 - Mal manejo de entrega



- ✓ Bajo diversas condiciones los aditivos pueden mejorar la calidad de la fermentación de un ensilaje
- ✓ En forrajes con bajo contenido de materia seca (< 20%), de corte directo y con bajos niveles de carbohidratos solubles los aditivos cumplen un rol fundamental en el mejoramiento de la calidad de la fermentación
- ✓ Un importante objetivo del uso de aditivos para ensilaje es mejorar la preservación impidiendo fermentaciones no deseables, en especial la causada por clostridios





CLAAS

CLAAS

JAGUAR

PU 220



Incorporación del aditivo







Los aditivos no hacen milagros

Tipos de aditivos

✓ Existen diversas clasificaciones de los aditivos para ensilaje, pero el tipo que domina en el mundo son los aditivos biológicos

- Estimulantes
- Inhibidores
- Absorbentes
- Biológicos



Aditivos estimulantes

- ✓ Los aditivos estimulantes de la fermentación tienen por objetivo ayudar al crecimiento de las bacterias ácido lácticas y como consecuencia mejora la fermentación del ensilaje
- ✓ Este tipo de productos incorporan azúcares o producto ricos en carbohidratos a la masa a ensilar
- ✓ Uno de los productos de mayor uso como estimulador de la fermentación es la **melaza**



- ✓ La melaza es un subproducto de la remolacha azucarera
- ✓ El contenido de materia seca es de 700-750 g/kg
- ✓ Contenido de CHS es de : 500 g/kg con 65% es sacarosa (325 g/kg)
- ✓ Es un producto que no presenta peligro en su manejo y aplicación



- ✓ La dosis de aplicación de maleza depende del tipo de sustrato sobre el cual se aplique
 - ✓ En gramíneas : 10 – 20 kg/ton MV
 - ✓ En leguminosas : 40 -50 kg/ton MV



- ✓ La ventaja del uso de melaza es que la aplicación de 20 kg/ton forraje verde, la melaza aumenta el contenido de CHS en la MV en 1%
- ✓ La desventaja que puede registrar el uso de este producto es que su aplicación puede generar una fermentación menos eficiente por parte de bacterias heterofermentativas, produciendo menor contenido de ácido láctico



Aditivos inibidores

- ✓ Existen dos grupos de aditivos inhibidores: los acidificantes y los esterilizantes
- ✓ Los aditivos inhibidores **acidificantes** son productos que generan cambios cualitativos en la microflora del ensilaje al bajar el pH rápidamente e inhibir las enterobacterias y clostridios
- ✓ Estos productos permiten que las bacterias ácido lácticas dominen la fermentación



✓ Los principales productos que han sido utilizados como aditivos inhibidores acidificantes son:

- Ácidos minerales: Ácido sulfúrico, Ácido fosfórico
- Ácidos orgánicos: Ácido fórmico
- Sales de ácidos: Formiato de amonio, Formiato cálcico



- ✓ Los aditivos inhibidores esterilizantes son productos que inhiben el crecimiento y desarrollo de todos los microorganismos incluyendo las bacterias ácido lácticas
- ✓ Entre los productos utilizados se encuentra la formalina, ácidos orgánicos y algunas sales orgánicas



- ✓ Otro grupo de productos inhibidores son aquellos que inhiben el deterioro aeróbico
- ✓ Estos productos controlan el deterioro ocurrido cuando el silo es abierto y expuesto al aire
- ✓ El producto más utilizado es el **ácido propiónico** existiendo otras opciones como son: ácido caproico, ácido sórbico, ácido acrílico y isobutirato de amonio



Aditivos absorbentes

- ✓ Los aditivos absorbentes son productos que se mezclan o agregan en capas a un forraje que se está ensilando a fin de absorber el efluente producido, de esta manera se reduce la pérdida de nutrientes y riesgo de polución
- ✓ Para que un producto se pueda utilizar como aditivo absorbente debe tener capacidad de retención de humedad bajo presión y mejorar la digestibilidad y valor alimenticio del ensilaje
- ✓ Además, debe tener alta densidad, contener poco o nada de materiales solubles, ser de bajo costo y disponible durante la temporada de ensilaje



- ✓ La aplicación de aditivos absorbentes supone contar con un volumen del producto absorbente, contar con un flujo de caja suficiente para adquirir el material con anticipación y considerar que el proceso es irreversible ya que no se puede separar el suministro de ensilaje respecto al absorbente utilizado
- ✓ Entre las ventajas que posee el uso de estos productos es la reducción de los efluentes, incremento del contenido de materia seca del material ensilado y el posible mejoramiento del valor nutritivo





- ✓ La dosis de aplicación del producto cambia según el contenido de materia seca del forraje, siendo menor con un alto contenido de materia seca del forraje y mayor al aumentar el contenido de humedad del forraje
- ✓ Granos, pajas, henos, coqueta, son algunas de las opciones, que logran absorber el contenido celular y en algunos casos mejorar el nivel nutritivo del forraje ensilado
- ✓ En granos se utilizan entre 40 y 120 kilos por tonelada de material verde



Aditivos biológicos

- ✓ Los aditivos biológicos son los que dominan el mundo de los aditivos para ensilajes
- ✓ Su fácil adquisición y aplicación hacen de estos productos los preferidos en todo el mundo
- ✓ Con un envase estandarizado y con bajo o alto volumen de agua se aplican a la masa del ensilado generando un incremento de las bacterias ácido lácticas que permiten el desarrollo de una rápida y adecuada fermentación
- ✓ Los aditivos biológicos contienen bacterias seleccionadas para dominar la fermentación de los cultivos en el ensilaje







Algunas bacterias ácido lácticas que se encuentran en los ensilajes

Homofermentativas

Lactobacillus plantarum

Lactobacillus casei

Pediococcus cerevisiae

Pediococcus acidilactici

Streptococcus fecalis

Streptococcus lactis

Streptococcus faecium

Heterofermentativas

Lactobacillus brevis

Lactobacillus fermentum

Lactobacillus buchneri

Leuconostoc cremoris



- ✓ Aunque la fermentación del ensilaje ocurre naturalmente bajo condiciones anaeróbicas debido a la población natural de bacterias en la planta, la velocidad y eficiencia en la fermentación (disminución del pH) es variable, dependiendo del número y tipo de bacterias productoras de ácido láctico en el cultivo
- ✓ La rapidez con que disminuye el pH afecta la cantidad de azúcares utilizados por las bacterias, la preservación de la proteína verdadera, la cantidad de ácidos láctico, acético y etanol, y finalmente la calidad del ensilado



- ✓ Las bacterias utilizadas en los aditivos biológicos actúan a diferentes humedades y son muy efectivos cuando la humedad del forraje es bajo dado que incrementan la opción de desarrollar la fermentación ácido láctica
- ✓ Los aditivos biológicos aceleran y mejoran el proceso de fermentación, conservando el valor nutricional del material original y reduciendo las pérdidas de materia seca durante el proceso de fermentación y conservación del ensilaje



Ventajas del uso de aditivos

- ✓ Los aditivos son productos que tiene por objetivo mejorar la fermentación de los ensilajes permitiendo un mejor uso del almidón y la fibra del forraje conservado junto con mejorar la eficiencia de uso de proteína producto de la reducción de la producción de amoniaco
- ✓ Extiende la vida útil del ensilado mediante la reducción de las pérdidas ocasionadas por hongos y levaduras
- ✓ Logran mejorar la calidad del producto que se entrega al animal en el corral o en el potrero



- ✓ Permite obtener un producto uniforme, que mantiene la temperatura durante todo el proceso de entrega del alimento al ganado
- ✓ Una vez entregado en el comedero el ensilaje mantiene una temperatura fresca que facilita la ingesta , permite un mejor uso del forraje e incluso el rechazo utilizado para otros grupos de animales es mejor aprovechado
- ✓ La mejor fermentación permite que el forraje consumido posee una mayor palatabilidad y digestibilidad



- ✓ Existe una menor proporción de proteína degradada producto del proceso de fermentación en el ensilaje
- ✓ Puede existir un efecto de probiótico en los microorganismos del rumen debido al consumo de ensilaje que contiene un gran número de las bacterias



Consideraciones generales

- ✓ Un forraje de mala calidad no se mejora con la adición de aditivos
- ✓ Un proceso mal realizado no se mejora con la aplicación de un aditivo
- ✓ Los aditivos pueden ayudar a acelerar el proceso de fermentación y a reducir el deterioro aeróbico una vez que se abre el silo





- ✓ Con *Lactobacillus buchneri* la estabilidad aeróbica es consistentemente mejorada en los ensilados y maíces de alta humedad
- ✓ La mayor concentración de ácido acético producido por *Lactobacillus buchneri* decrece el crecimiento de levaduras y hongos que provocan que el ensilado se caliente y pudra
- ✓ *Lactobacillus buchneri* es una bacteria produce una amplia gama de ácidos grasos volátiles durante la fermentación que reduce de forma notable el crecimiento de hongos perjudiciales, Clostridios y especies de hongos responsables del deterioro de ensilaje



✓ La significativa reducción de los organismos de descomposición permite mejorar la estabilidad aeróbica que resulta en:

- Reducción de la temperatura del ensilado en el comedero
- Reducción de las pérdidas aeróbicas de la cara expuesta del silo



✓ La mejora en la estabilidad aeróbica y la reducción de las pérdidas de materia seca ofrece:

- Mayor cantidad de ensilaje por tonelada de forraje ensilado
- Ensilaje se mantiene más fresco por más tiempo en el comedero



Uso de aditivos en ensilajes

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultada de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente
Universidad de la Frontera

Cátedra de Conservación de Forrajes
2024