

ADITIVOS EN LA CONFECCIÓN DE SILAJE

Ing. Agr. Edgard Ramírez. 1999. Marca Líquida, dic./99:37-40.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [silos](#)

INTRODUCCIÓN

Los inoculantes bacterianos son los aditivos para silaje que más se utilizan, aunque no son los únicos. La mayoría contienen bacterias homofermentativas de tipo lácticas y suplementos para que las mismas garanticen velocidad y eficiencia en la fermentación.

Cada producto generalmente contiene una o más razas de *Lactobacillus plantarum* y otras especies de lactobacilos, como *pediococcus* o *estreptococcus*. Estas bacterias crecen rápidamente bajo una gran variedad de condiciones y producen mayormente ácido láctico cuando crecen en los azúcares del cultivo.

Cuando el inoculante bacteriano domina la fermentación del silaje, cambian los productos finales formados durante el ensilado. En un proceso de fermentación normal las bacterias lácticas producen ácido acético, alcohol, CO₂, además del ácido láctico. El inoculante bacteriano produce mayormente ácido láctico.

Todos estos cambios en los productos de la fermentación bajan el pH del silo y reducen las pérdidas de materia seca durante el ensilado en aproximadamente un 2%. Algunos inoculantes pueden mejorar la performance animal por incremento del consumo, ganancia de peso, producción de leche y/o eficiencia en la conversión. Estas mejoras son debidas principalmente al aumento de la digestibilidad aunque también contribuyen otros factores: Niveles reducidos de alcohol y ácido acético incrementan la palatabilidad del silaje y ayudan a mejorar el desarrollo microbiano en el rumen.

Los silajes inoculados pueden incluso incrementar la retención del nitrógeno del alimento.

Estos aditivos han tenido poco efecto para disminuir el calentamiento y desperdicio del silaje durante la extracción y; es lo que se refiere a vida del silo o a la estabilidad aeróbica, problemas habituales del silaje de maíz.

Los distintos fabricantes de inoculante están buscando microorganismos que puedan mejorar la vida del silo. Sin embargo, hasta el momento, no se deben esperar grandes mejorías en la estabilidad aeróbica de los silos inoculados. Los inoculantes, en general, son baratos y consecuentemente pequeñas ganancias en la recuperación de materia seca o mejoras en la performance animal justifican, desde el punto de vista económico, su adopción. Desafortunadamente, estos productos no siempre funcionan, particularmente en silajes de maíz. Recientes estudios encontraron que los inoculantes favorecieron la fermentación sólo en un 40% de las veces en silaje de maíz en contraste con el 70-75% en pasturas y silajes de leguminosas. Y un mejoramiento significativo en la respuesta animal ocurrieron sólo en el 20% de las veces con silaje de maíz. Los pobres resultados con el silaje de maíz aparentemente son debidos a los altos niveles naturales de bacterias lácticas que posee el maíz ensilado. Cuando la población natural es mucho mayor que el número de bacterias aportada por el inoculante, es muy difícil que éste domine la fermentación y mejore la calidad del silaje. Se debe tener presente que los factores que afectan el número de bacterias lácticas en el silaje de maíz son desconocidos.

Los distintos tipos de inoculantes varían en su eficiencia; por lo tanto, se deben elegir aquellos productos con resultados de investigación independiente que garanticen el descenso del pH, reducción de pérdidas de materia seca, mejor estabilidad aeróbica o mejoramiento en la respuesta animal. Debido a los altos niveles naturales de bacterias lácticas en maíz, se deben utilizar inoculantes desarrollados especialmente para este cultivo y que aseguren un mínimo de 100.000 bacterias/g de cultivo. Además, es conveniente que el inoculante sea agregado en la picadora para asegurar un mezclado perfecto y permitir un rápido inicio de la fermentación.

OTROS INOCULANTES

Nitrógeno no proteico:

El amonio anhidro es comúnmente usado para confeccionar silaje de maíz en algunas regiones de Estados Unidos. Una alternativa para el amonio es la urea, la cual en nuestro país, es más popular y barata. Las razones principales del uso de este tipo de aditivo son el incremento del contenido de proteína cruda del silaje y la vida del silo.

La adición de amonio al silo inmediatamente eleva el pH del cultivo. La urea también incremento el pH cuando es descompuesta en amonio y dióxido de carbono por las enzimas vegetales. El amonio sumado al elevado pH mata las levaduras, hongos y bacterias responsables del calentamiento. Esto podría mejorar la vida del silo si éste permanece bien sellado hasta la apertura para su utilización.

Típicamente, estos aditivos tienen un pequeño efecto en el pH final del silaje de maíz debido a que normalmente existe abundancia de azúcar disponible para las bacterias lácticas. Debido a que la fermentación del cultivo comienza con un elevado pH, los tratamientos con amonio incrementan tanto la cantidad de ácido producido como el contenido de ácido acético relativo al ácido láctico. Estos cambios inhiben el desarrollo de hongos y levaduras. Sin embargo, estos cambios en la fermentación pueden incrementar las pérdidas de materia seca. El amonio mejora la digestibilidad de la materia seca y de la fibra por ruptura de la hemicelulosa y otros componentes de las paredes celulares. Esto mejoraría la performance animal, aunque existen investigaciones con resultados contrapuestos.

Ensayos realizados en silajes con urea, demostraron pequeñas pero consistentes mejoras en ganancias de peso, producción de leche y eficiencia de alimentación comparado con silajes suplementados con urea al momento de la alimentación.

Tasas de aplicaciones típicas tanto para la urea como para el amonio anhidro, incrementan el contenido de proteína cruda del silaje de maíz en 5 puntos. La decisión del uso de urea o amonio depende del objetivo principal de empleo de aditivos: si el objetivo primario es incrementar el contenido de proteína cruda del silaje, la urea es más consistente y tiene mejor efecto en la performance animal. Si el objetivo es reducir el calentamiento y la respiración, el anhidro es más efectivo. Se debe tener en cuenta de tomar todas las medidas de seguridad necesarias para aplicar el amonio, ya que es un producto altamente tóxico. Con respecto a la urea, debe asegurarse un método de aplicación que asegure una buena disolución y distribución, efecto que no siempre se logra cuando se la emplea.

Enzimas:

Las enzimas son una nueva clase de aditivos para silajes. Reducen el contenido de fibra por degradación de las paredes celulares y carbohidratos. Estos aditivos contienen una mezcla de enzimas incluyendo las celulasas, hemicelulasas, pectinasas y amilasas. Algunos productos inoculantes tienen enzimas incluidas en sus formulaciones, aunque la concentración es muchísima menor que los inoculantes enzimáticos propiamente dichos. Este tipo de inoculante fue comercializado al principio con el objetivo de ser usado en silajes de pasturas o leguminosas maduras, los que al reducir el contenido de fibra posibilitan que las pasturas se comporten como si estuvieran en estadios inmaduros. Estos productos reducen el contenido de fibra en gramíneas pero son menos efectivos en silaje de leguminosas. No existe suficiente evidencia para indicar su efectividad en silajes de maíz. Las enzimas trabajan en forma más eficiente cuando el contenido de humedad es superior al 55 %. El límite superior de humedad estará determinado por el grado de escurrimiento, el que dependerá de cada tipo de silo en particular.

La reducción de la fibra afectará el porcentaje de pérdidas de materia seca en forma positiva o negativa según el contenido de humedad del cultivo. Cuando el cultivo está demasiado húmedo, la ruptura de la fibra causará mayores pérdidas por efluentes y por consiguiente de materia seca, además de exponer al forraje a riesgos de ocurrencia de una fermentación de tipo butírica. En el caso contrario, cuando está demasiado seco, la reducción de la fibra ayudará a compactar el silo, reduciendo los niveles de oxígeno y disminuyendo las pérdidas de materia seca.

A pesar de la reducción en el contenido de fibra, mejoras en la respuesta animal con aditivos enzimáticos han sido nombradas en un pequeño porcentaje de casos. Incluso, las enzimas no aparentan ser de utilidad para la confección de silajes de maíz. Primero porque el elevado contenido de fibra generalmente no es un problema en este tipo de silajes. Segundo, si el silaje fue hecho con un contenido de humedad apropiado para las enzimas, es decir con demasiada humedad, las pérdidas por filtraciones son deseables, ya que la acumulación de efluentes provocaría la descomposición del forraje. Por último, aparentemente existe un pequeño rango de oportunidades para recobrar el costo del aditivo cuando se emplea en maíz.

MEZCLAS CON ÁCIDO PROPIÓNICO

El ácido propiónico y sus mezclas con otros ácidos como el acético son usados para reducir las pérdidas por fermentaciones secundarias durante la apertura del silo y para mejorar la vida del mismo. Ambos ácidos inhiben el desarrollo de hongos y levaduras. El propiónico es un inhibidor más fuerte, sin embargo es considerablemente más caro que el acético. Como resultante, la mezcla de los 2 ácidos ayuda a reducir los costos del aditivo.

Estos productos pueden ser agregados durante el ensilado, a razón de 0,2 al 1% del peso fresco. No se debe aplicar con menores dosis, ya que reducen su efectividad. A menudo, estos aditivos son usados cuando se comienza a extraer el silaje y existe calentamiento del material ensilado, ya sea en el silo o en los comederos. En tales casos, el producto es pulverizado en la cara del silo.

Se debe tener presente que no prevendrá las pérdidas por desperdicio dentro del silo, pero reducirá la tasa de fermentación secundaria y ayudará a mantener el silaje frío en la cara expuesta. Cuando el silaje se sobrecalienta

durante la extracción, es importante usarlo lo más rápido posible para minimizar las pérdidas justamente por respiraciones secundarias.

Volver a: [silos](#)