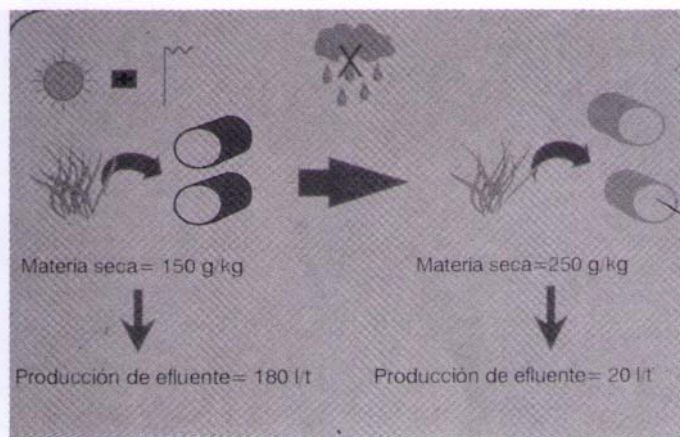


Pérdidas y efluentes de los ensilados



Reducción de la producción de efluentes de ensilados por prehenificación.

PÉRDIDAS

El clima de Asturias no favorece la henificación como sistema de conservación de la hierba y el ensilado es la única alternativa válida, aunque en la práctica tampoco se dan los resultados deseados en cuanto a calidad se refiere. A continuación analizamos con más detalle las pérdidas por aireación y por efluentes, su importancia y cómo evitarlas.

Deterioro del ensilado por contacto con el aire

La continua infiltración de aire durante el almacenamiento del forraje en el silo favorece el crecimiento de microorganismos como levaduras, hongos e incluso bacterias que pueden echar a perder el ensilado, hidrolizando la materia orgánica hasta acabar en un material putrefacto desechable para su uso en la alimentación animal. Este fenómeno se aprecia con frecuencia en la superficie y a los lados del ensilado realizado en silos zanja y trinchera. Conlleva grandes pérdidas de materia seca, posible formación de toxinas por parte de los microorganismos y una reducción del valor nutritivo del forraje. La recomendación práctica para evitar estas pérdidas es cerrar el silo lo antes posible con un sellado perfecto, protegiendo bien las esquinas contra las paredes de hormigón y colocando suficiente peso en la cubierta.

Este proceso de deterioro puede ocurrir también una vez abierto el silo, ya que queda expuesto al aire durante períodos de tiempo varia

ble para su administración a los animales. Por ello, debe ser consumido de forma continua, manteniéndose la lámina de plástico sobre la masa de ensilado aún no consumida como protección.

El comportamiento del forraje ensilado al contacto con el aire se conoce como "estabilidad aeróbica". Aunque no se sabe muy bien qué factores determinan la velocidad con que el material se deteriora, las pérdidas en materia seca en ensilados expuestos al aire durante 10 días pueden superar el 30 por ciento, el pH puede llegar a alcanzar un valor de 9 y la digestibilidad de la proteína disminuye al alcanzarse temperaturas incluso superiores a los 60 °C.

Cuando se emplean aditivos para mejorar la conservación, la estabilidad aeróbica del ensilado puede verse afectada en distinto grado según el tipo de aditivo. Los estudios más recientes apuntan a que un aditivo basado en ácido fórmico y pequeñas cantidades de ésteres de ácido benzoico, además de ser efectivo sobre forrajes ensilados con poca materia seca, gracias a la rápida bajada de pH que provoca, inhibe su deterioro en presencia de aire al evitar los ésteres el desarrollo de microorganismos no deseados. Su único inconveniente es el coste, aproximadamente 750 pts por tonelada de materia verde (dosis de 4,5 l/t).

Control de efluentes

El efluente producido por el ensilado es una vía importante de

pérdidas de azúcares, compuestos nitrogenados, minerales y ácidos orgánicos, de gran valor nutritivo y que no estarán disponibles para la fermentación láctica. Además, la Unión Europea está tratando de controlar los efluentes del ensilado, considerados como un grave agente contaminante de naturaleza ácida (pH alrededor de 4), que es imprescindible reducir al máximo

Hay tres vías para controlar la producción de efluente:

1.- **Prehenificación** hasta conseguir un 30% de materia seca como mínimo en el forraje de partida. Esto puede inducir graves pérdidas de valor nutritivo en caso de orear con mal tiempo y a contaminaciones con tierra en los procesos de volteo.

2.- **Recogida en fosas colectoras.** Es una alternativa válida, pero que supone un coste adicional para las explotaciones.

3.- **Retención de efluentes mediante absorbentes.** Diversos alimentos secos como henos, pajas, zuros, cereales y subproductos pueden captar agua hasta tres veces su peso, como máximo. Por tanto, pueden retener el efluente por absorción cuando son repartidos sobre el forraje a ensilar. La mayor efectividad se consigue con los subproductos fibrosos como las pulpas de remolacha o de cítricos, ya que, por un lado, el azúcar aportado favorece la fermentación y, por otro, la fibra altamente digestible puede mejorar el valor alimenticio del producto final.

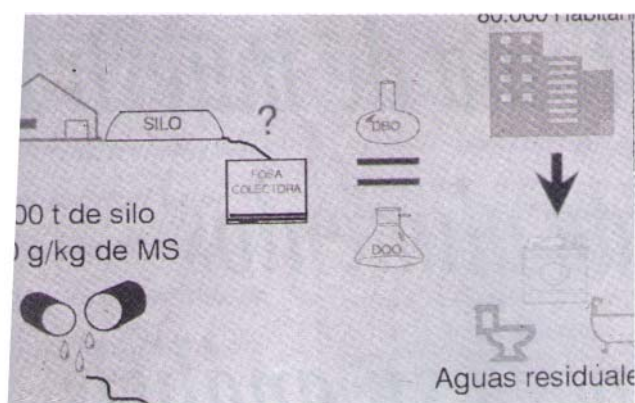
La retención de efluentes por esta opción es la más recomendable, ya que además de incrementar la cantidad total de masa ensilada, se conservan los nutrientes que de otro modo se perderían por el efluente. Además, su empleo persigue mejorar la fermentación y conservación del ensilado y aumentar su consumo, reduciendo el de concentrados.

La cantidad de pulpa a añadir varía según el contenido de materia seca de la hierba. Como norma práctica, se recomienda aportar 50 gr de pulpa de remolacha o de cítricos por kg de forraje a ensilar cuando el contenido en materia seca del forraje está comprendido entre 15 y 18 por ciento. Es preferible emplear pulpas granuladas y no en rama. La granulada contiene más azúcares y su poder absorbente es mayor.

EFLUENTES

El volumen de efluentes producido por tonelada de forraje puede oscilar desde inapreciable hasta más de 200 l, teniendo lugar la mayor parte de la evacuación du-

Para evitar el deterioro del ensilado por contacto con el aire, se recomienda cerrar el silo lo antes posible con un sellado perfecto



r contaminante de los efluentes de ensilados.

rante los primeros estados del ensilado: más de la tercera parte se ra durante los 3 ó 4 días simtes al cierre del silo. Esta lucción depende de varios facs, en particular del contenido materia seca del material de tida, la presión del pisado en el 1, los pretratamientos mecáni-, la naturaleza del forraje y el pleo de aditivos.

El mayor problema que plantean los efluentes es el medioambiental, puesto que su evacuación incontrolada ocasiona la eutrofización de las aguas, con graves consecuencias para la fauna acuática. A modo de ilustración, es posible reseñar, que el poder contaminante del efluente producido por 300 toneladas de ensilado de hierba con 180 g/kg de materia seca es equivalente al que producen diariamente las aguas residuales de una ciudad de 10.000 habitantes. En zonas cuya climatología (alta pluvio-metría) impide el presecado del Forraje, esto supone un grave inconveniente, ya que resulta difícil incrementar la materia seca de una hierba a ensilar por encima de 250 g/kg, para asegurar una reducción en la producción de efluente superior a un 75%.

Los efluentes son un grave agente contaminante de naturaleza ácida (pH alrededor de 4)

Influencia del tipo de pradera

La capacidad de retención de agua en el silo aunque dependa fundamentalmente de la materia seca del forraje, difiere según las especies y variedades que lo integran. Así, forrajes con el mismo contenido en materia seca pueden generar diferente cantidad de efluente. En el mismo sentido, el efluente producido por distintas especies puede tener poder contaminante diferente.

Los efluentes contienen partículas biodegradables que constituyen un medio ideal para el desarrollo de microorganismos, que consumen el oxígeno disuelto. La medida de este consumo es un fiable indicador del poder contaminante y se denomina "demanda biológica de oxígeno" (DBO). Por otra parte, la cantidad de oxígeno consumido por los compuestos químicos presentes en el efluente, sin intervención de los microorganismos, se conoce como "demanda química de oxígeno" (DQO). Ambos in-dices son los más utilizados como indicadores de la contaminación por vertidos.

Como indica la tabla 1, la producción de efluente está inversamente relacionada con el contenido en materia seca del material de partida. Con contenidos superiores al 25% se origina una infima producción.

Las praderas sembradas de raigrás italiano presentan mayores índices de contaminación que las praderas de larga duración de raigrás y trébol. Esto sugiere la

Tabla 1. Producción total, demanda biológica y química de oxígeno (DBO y DQO) del efluente, según tipo de pradera y su contenido en materia seca

Pradera	% Materia Seca	Producción efluente (l/t)	DBO (gO ₂ /l)	DQO (gO ₂ /l)
RI-1	14,70	257,5	37,69	58,71
RI-2	17,86	21,8	63,06	70,42
RI-3	25,52	0,2	—	—
PS-1	13,33	239,1	26,65	46,80
PS-2	21,64	90,7	30,07	47,16
PN	25,39	NULA	—	—

RI = Raigrás italiano. PS = Pradera sembrada de larga duración. PN = Pradera natural

Tabla 2. Producción total, componentes y demanda biológica de oxígeno (DBO) del efluente, según tipo de aditivo empleado.

Aditivo	Producción efluente (l/t)	N soluble (g/l)	Azúcares solubles (g/l)	DBO (gO ₂ /l)
Ninguno	143,4	2,94	2,00	38,13
Ecosyl	152,0	2,32	3,54	36,83
Folia	175,6	2,37	3,80	35,19
Ac. fórmico	123,8	2,26	14,21	43,44
Morasil	166,4	2,67	5,79	43,27

urgencia de iniciar medidas de protección medioambiental, sobre todo en las zonas llanas costeras, donde se está incrementando la rotación raigrás italiano con maíz forrajero.

Influencia de los aditivos

Los aditivos utilizados para la estabilización y mejora de la fermentación de los ensilados juegan también un importante papel en la producción de efluentes. Principalmente, porque pueden modificar la estructura del material vegetal y alterar la capacidad de retención de agua. Además, en función del contenido en materia seca del forraje, un porcentaje variable de estos aditivos, comprendido entre 8-20%, puede ser eliminado con el efluente, modificando de esta forma los indicadores de contaminación.

Los ácidos fuertes, como el fórmico, reducen el volumen total de efluente (Tabla 2), pero incrementan la pérdida de azúcares y consecuentemente la DBO. Parece que los aditivos biológicos

(Ecosyl y Folia) son más efectivos para reducir los niveles de DBO que el Morasil (melazas) y el fórmico, aunque la presencia de enzimas en el Folia, induce una mayor producción de efluente.

Finalmente, es necesario señalar que además de otros nutrientes como fósforo, potasio, calcio y magnesio, los efluentes de ensilados contienen azúcares solubles y nitrógeno en cantidad variable entre 1,9-3 gramos por litro, lo que hace que tengan alto valor fertilizante en agricultura e incluso puedan ser utilizados en la alimentación animal.

Conviene ir considerando las posibilidades de uso indicadas ante la previsible obligación que nos imponga en su momento la normativa comunitaria de evitar este tipo de vertidos, como ya ocurre en la mayoría de los países de la Unión Europea.

Colaboración técnica:

Adela MARTINEZ FDEZ
Begoña DE LA ROZA DELGADO