

Ensilaje echado a perder: ¿se puede evitar? CIGAL, 2004

Ma. Estela Uriarte Archundia, Ph.D.
NUTRIX, S.A. de C.V.
huriarte@nutrix.com.mx

Introducción.

Un proceso eficiente de ensilaje de forrajes requiere de la minimización de pérdidas durante todo el proceso: fase aeróbica, fermentación, almacenamiento y alimentación. Al ensilar hay pérdidas que no se pueden evitar como las pérdidas por respiración del forraje desde que éste es cosechado hasta que es ensilado y las pérdidas por fermentación, necesarias para la producción de ácido láctico y disminución del pH (Cuadro 1). Lo preocupante es cuando las pérdidas son elevadas, como se observa en climas cálidos y húmedos, en silos horizontales con superficies expuestas grandes y en ensilajes en donde la fermentación ha sido restringida (Ohyama et al., 1975).

Cuadro 1. Pérdidas durante el almacenamiento y alimentación de ensilaje.

| INEVITABLES | |
|-------------------------------------|-----------|
| Respiración | 1 – > 5% |
| Fermentación | 2 – > 5% |
| Efluente | 2 – > 10% |
| EVITABLES | |
| Fermentación secundaria | 0 – > 10% |
| Deterioro aeróbico (almacenamiento) | 1 – > 10% |
| Deterioro aeróbico (alimentación) | 1 – > 10% |
| Total | 7 – > 50% |

Adaptado de Honig, 1991

En el Congreso Internacional sobre Ensilajes realizado en Uppsala, Suecia en 1999 se señalaron las principales causas que comúnmente generan problemas no sólo en el proceso de ensilaje, sino en la calidad final del ensilado obtenido. Entre las más importantes están: tamaño de picado muy largo, llenado de silos muy lento o muy rápido, forraje ensilado muy húmedo o muy seco, fermentaciones no uniformes, mal manejo al vaciar el silo y alimentar el ensilado, y sobretodo, el deterioro aeróbico del ensilado de maíz.

El deterioro de un ensilado es importante no sólo por las pérdidas productivas y económicas que representa, sino también por las serias implicaciones que puede tener tanto en la salud animal como humana.

El deterioro del ensilaje resulta en pérdidas de materia seca (MS) y de nutrientes (Woolford, 1990; Bolsen, 1997). Tal es el caso de la oxidación de ácido láctico y

carbohidratos hidrosolubles (CHS) que conduce a la reducción del potencial de conservación del ensilado y a una reducción en su valor energético (Cai et al., 1999; Holzer, et al., 1999). La acumulación de productos de degradación de las proteínas puede afectar la palatabilidad del ensilado y ocasionar que el ganado disminuya su consumo (Lindgren et al., 1988). Algunas bacterias como *Listeria monocytogenes* y *Clostridium pefringens* pueden ser dañinos para el ganado (Lättemäe, 1997; Driehuis et al., 1999), y el deterioro del ensilado puede favorecer el crecimiento de levaduras y hongos capaces de formar de micotoxinas (Holzer, et al., 1999).

La producción de micotoxinas es perjudicial no sólo en términos del valor económico del ensilado sino de su potencial productivo. Las micotoxinas pueden reducir el consumo de alimento, alterar la digestibilidad y absorción de nutrientes, y tener un efecto tóxico e inmunosupresor en el animal (Schlatter and Smith, 1999).

Podemos notar que el deterioro del ensilado, es decir, el hecho de que un ensilado se “eche a perder” puede tener una o varias causas. Entre los casos de deterioro más frecuentes destacan los ocasionados por un contenido de humedad inadecuado, y los relacionados con la presencia de aire.

Contenido de Humedad Inadecuado.

El contenido de materia seca (MS) de los forrajes ensilados determina en gran medida su conservación y calidad final. La práctica de incrementar el contenido de MS de los forrajes tales como alfalfa y pastos antes de ensilarlos es fundamental. Los riesgos al ensilar forrajes húmedos son muchos: 1) el valor crítico de pH por debajo del cual se inhibe el crecimiento de clostridios está estrechamente relacionado con el contenido de humedad del forraje. , 2) los ensilados muy húmedos son indeseables desde el punto de vista nutricional, porque el consumo de MS de estos ensilados suele ser bajo, y 3) el ensilaje de forrajes muy húmedos genera grandes volúmenes de efluente, que además de ser contaminantes suelen acarrear en solución importantes nutrientes (McDonald et al., 1991).

Por otro lado, un bajo contenido de humedad, como por ejemplo en el caso de maíz cosechado tardíamente, puede dificultar la compactación, permitiendo así la infiltración de aire en la masa ensilada. Se ha observado que el deterioro aeróbico se presenta con más frecuencia en forrajes secos ensilados a bajas densidades (Ruppel, 1992).

Presencia de Aire.

El deterioro del ensilado por la presencia de aire (deterioro aeróbico) depende de la infiltración de aire en el silo y está relacionado con aspectos como densidad y estado de madurez del forraje (forrajes más maduros contienen una mayor proporción de fibra y son más rígidos), y tamaño de picado (Cuadro 2). Una densidad elevada en el forraje ensilado es importante. La densidad y el contenido de MS determinan la porosidad del ensilaje. La porosidad a su vez determinará el grado y la velocidad a la cual el aire pueda penetrar en el silo (Muck and Holmes, 1999). La profundidad de penetración del

aire estará a su vez determinada por las prácticas de cosecha, llenado, almacenamiento y alimentación (Honig et al., 1999). Los ensilajes de maíz y cereales son por lo general más susceptibles al deterioro aeróbico que los ensilados de pastos y leguminosas (Kautz, 1998).

Cuadro 2. Pérdidas de MS influenciadas por la densidad del ensilaje

| Densidad (kg MS/m ³) | Pérdida de MS después de 180 días (% de la MS ensilada) |
|----------------------------------|--|
| 160 | 20.2 |
| 225 | 16.8 |
| 240 | 15.9 |
| 255 | 15.1 |
| 290 | 13.4 |
| 350 | 10.0 |

Adaptado de Ruppel, 1992

El oxígeno es fundamental para el crecimiento de hongos, así es que las prácticas de manejo de ensilaje que tiendan a eliminar o disminuir la presencia de aire prevendrán el crecimiento de hongos (Schlatter and Smith, 1999). El crecimiento de hongos se observa con frecuencia en ensilajes donde no se consiguieron y/o mantuvieron condiciones de anaerobiosis como es cerca de la superficie del silo, en silos con un sellado deficiente, donde el plástico ha sufrido perforaciones, o en ensilajes con una baja densidad (Clarke, 1988, Uriarte et al., 2002).

Durante los últimos años, mucho se ha mejorado la calidad de los procesos de fermentación del ensilaje, desafortunadamente lo mismo no puede decirse de la estabilidad aeróbica de los ensilados durante la etapa de alimentación (Honig et al., 1999). La mejoría en la eficiencia de fermentación implicó una reducción en la formación de ácidos butírico, propiónico y acético, ácidos que naturalmente tiene actividad antimicótica. Generalmente, es por esta razón que los ensilajes bien conservados se consideran más susceptibles al deterioro aeróbico por crecimiento de levaduras y hongos, en comparación con los ensilajes que tuvieron procesos de fermentación más pobres (Cai et al., 1999). Esto ha incrementado el riesgo de los ensilados a ser inestables una vez expuestos al aire (Wyss, 1999).

Por lo tanto, la utilización de aditivos e inoculantes en ensilajes no sólo debe promover una rápida acidificación a través de la producción de ácido láctico, sino también prevenir el crecimiento de organismos responsables del deterioro aeróbico (Oude Elferink et al., 1999).

Conclusiones

La prevención del deterioro debe ser una parte importante de todo programa de ensilaje. En vista de la importancia económica del uso de ensilados y de los riesgos de un posible deterioro, es importante poner atención a los principios básicos en la preparación, almacenamiento, y alimentación de los mismos.

Referencias

- Bolsen, K. K. 1997. Issues of Top Spoilage Losses in Horizontal Silos. Pages 137-150 in Proc. Natl. Silage Prod. Conf., Hershey, PA. NRAES-99. Northeast Reg. Agric. Ext. Serv., Ithaca, NY.
- Cai, Y., Y. Benno, M. Ogawa, and S. Kuma. 1999. Effect of Applying Lactic Acid Bacteria Isolated from Forage Crops on Fermentation Characteristics and Aerobic Deterioration of Silage. J. Dairy Sci. 82:520-526
- Clarke, A.F. 1988. Mycology of silage and mycotoxicosis. Pages 19-33 in: Stark, B.A. and J.M. Wolkinson (Eds.) Silage and Health. Chalcombe Publications
- Driehuis, F., S.J.W.H. Oude Elferink, P.G. Van Wikselaar. 1999. Lactobacillus buchneri improves aerobic stability of laboratory and farm scale whole crop maize silage but does not affect feed intake and milk production of dairy cows. The XIIth International Silage Conference. Uppsala, Sweden pp264-265
- Holzer, M., E. Mayrhuber, H. Danner, L. Madzingaidzo, and R. Braun. 1999. Effect of *Lactobacillus sp.* and *Enterococcus sp.* on Silaging and Aerobic Stability. The XII International Silage Conference. Uppsala, Sweden. pp 270-271
- Honig, H. 1991. Reducing losses during storage and unloading of silage. Conference on Forage Conservation towards 2000. Institute of Grassland and Forage Research. Federal Research Center of Agriculture, Braunschweig, Germany. pp 116-128.
- Honig, H., G. Pahlow, J. Thaysen. 1999. Aerobic instability – Effects and possibilities for its prevention. The XII International Silage Conference. Uppsala, Sweden. Pp 288-289
- Kautz, W. P. 1998. Mycotoxin Problems Associated With Stored Forage. Proceedings 2nd International Tropical Dairy Symposium. San Juan, Puerto Rico
- Lättemäe, P. 1997. Ensiling and Evaluation of Forage Crops. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural sciences, Uppsala, Sweden.
- Lindgren, S., K. Petterson, A. Jonsson, P. Lingvall, and A. Kaspersson. 1988. Silage inoculation, selected strains, temperature, wilting and practical application. Swed. J. agric. Res. 15:9-18
- McDonald, P., A.R. Henderson, and S.J.E. Heron. 1991. The Biochemistry of Silage. John Wiley & Sons. Chalcombe Publications.
- Muck, R.E. and B.J. Holmes. 1999. Factors affecting bunker silo densities. 1999. The XII International Silage Conference. Uppsala, Sweden. pp278-279

Ohyama, Y., S. Masaki, and S. Hara. 1975. Factors Influencing Aerobic Deterioration of Silages and Changes in Chemical Composition after Opening Silos. *J. Sci. Food Agric.* 26:1137-1147

Oude Elferink, S.J.W.H., F. Driehuis, J. Krooneman, J.C. Gottschal, and S.F. Spoelstra. *Lactobacillus buchneri* can improve the aerobic stability of silage via a novel fermentation pathway: the anaerobic degradation of lactic acid to acetic acid and 1,2-propanediol. XII International Silage Conference. Uppsala, Sweden. pp266-267

Ruppel, K. A. 1997. Economics of Silage Management Practices: What Can I Do to Improve the Bottom Line of My Ensiling Business? Pages 125-136 in Proc. Natl. Silage Prod. Conf., Hershey, PA. NRAES-99. Northeast Reg. Agric. Ext. Serv., Ithaca, NY.

Schlatter, L.K. and K. Smith. 1999. Effects of Mold Growth on Nutrient Availability in Animal Feeds. Pages 139-144 in Four-State Applied Nutrition and Management Conference. MWPS-4SD5. Iowa State University-Extension, University of Illinois-Extension, University of Minnesota-Extension, University of Wisconsin-Extension.

Uriarte-Archundia, M.E., K.K. Bolsen, and B. Brent. 2002. A study of the chemical and microbial changes in whole-plant corn silage during exposure to air: effects of a biological additive and sealing technique. The XIIIth International Silage Conference. Auchincruive, Scotland. pp 174 -175.

Woolford, M.K. 1990. The detrimental effects of air on silage. *J. Appl. Bact.* 68:101-116

Wyss, U. 1999. Influence of pre-wilting degree on aerobic stability of grass silages. The XII International Silage Conference. Uppsala, Sweden. pp 284-285