



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

INIA

BOGOTÁ, COLOMBIA, 2011

ESTIMACION DE LA CALIDAD NUTRITIVA DE LOS ENSILAJES EN LA REGION DE LOS LAGOS

RODRIGO RUIZ

ESTACION EXPERIMENTAL RENEQUE

BOGOTÁ, COLOMBIA

ESTACION EXPERIMENTAL REMEHUE



ESTIMACION DE LA CALIDAD NUTRITIVA DE LOS ENSILAJES EN LA REGION DE LOS LAGOS

AUTORES :

LJUBO GOIC M. Ing. Agr. M.S.

MAURICIO HIRIART L. Lab. Químico

COMITE EDITOR :

MARISOL GONZALEZ Y. Ing. Agr.

ENRIQUE SIEBALD S. Ing. Agr.

JULIO KALAZICH B. Ing. Agr.

PATRICIO SABELLE R. Ing. Agr.

ESTIMACION DE CALIDAD NUTRITIVA DE
ENSILAJES EN LA REGION DE LOS LAGOS

Ljubo Goić M.¹
Mauricio Hiriart L.²

1. INTRODUCCION

El ensilaje es un proceso de conservación de forraje, que se produce mediante la formación de ácido láctico, por acción de las bacterias ácido lácticas sobre los azúcares de los forrajes. Esto se traduce en una baja de pH (acidez) en condiciones anaerobias.

La conservación de forrajes verdes por medio de ensilaje tiene pérdidas de nutrientes y cuya magnitud depende de las labores en el campo, del proceso de respiración y de fermentación del material a ensilar.

1.1 Fundamentos y características del proceso de ensilaje

En el proceso de ensilaje primeramente se debe cortar la planta en su estado óptimo para detener allí la respiración celular. Al morir las células vegetales del forraje ensilado, su contenido de azúcares, grasas y proteínas, se convierten en alimento para los microorganismos. Durante la fermentación, se producen algunos cambios y pérdidas de nutrientes. Es importante la ausencia de aire en este proceso, ya que mientras exista oxígeno dentro del ensilaje, aumenta la pérdida de nutrientes por respiración

1. Ing. Agr. M.S. Programa Producción de Leche. Estación Experimental Remehue. INIA, Casilla 1110 Osorno.

2. Lab. Químico. Programa Leche y Carne. Estación Experimental Remehue. INIA, Casilla 1110 Osorno.

celular y fermentación aeróbica, no convenientes.

De la concentración de ácido láctico que se produzca (sólo en ausencia de aire), va a depender la rapidez y la calidad del ensilaje. La fermentación láctica se desarrolla entre 6 a 60°C, siendo lo óptimo a 35°C. Las bajas temperaturas aseguran un mayor porcentaje de elementos nutritivos a conservar, sin formación de productos secundarios, ni modificaciones en el sabor, aumentando así la aceptabilidad por parte de los animales.

El contenido excesivo de ácido butírico, indica en general el deterioro del ensilaje, caracterizándolo por el olor y sabor desagradables.

Dentro de este proceso de fermentación, las proteínas se descomponen formando compuestos amoniacales, y algunos de éstos neutralizan al ácido láctico provocando putrefacción. Por este motivo, el material a ensilar no debe ser muy rico en proteínas; mientras que el mayor contenido de azúcares solubles, asegura una mejor fermentación, ya que los microorganismos las desdoblan, produciéndose la liberación de ácido láctico.

Las pérdidas de materia seca (m.s.) son muy variables en ensilajes y se estiman en un 18%. Sin embargo, las pérdidas de energía y proteína digestible son aproximadamente el doble que estas.

Uno de los inconvenientes al ensilar en la zona sur, es el alto porcentaje de humedad (óptimo de 28-30% m.s.) del material a ensilar, el cual aumenta frecuentemente por agua adicional, proveniente de las lluvias. Si bien es aconsejable hacer un ensilaje temprano (Noviembre-Diciembre)

con el fin de obtener una mayor calidad, siempre existe el riesgo de las lluvias. El exceso de agua provoca una disminución de microorganismos ácido lácticos, y produce mayores péridas por escurrimiento.

Con el propósito de estudiar la calidad de los ensilajes en la región, se trabajó con 60 muestras provenientes de predios lecheros de las provincias de Osorno y Llanquihue. Junto con estudiar algunos parámetros químicos y nutritivos, se obtuvieron otros antecedentes relacionados con el uso de ensilajes.

2. ALGUNOS PARAMETROS RELATIVOS AL ENSILAJE EN LA REGION

2.1. Maquinaria

La mayor diferencia en la maquinaria a utilizar, consiste en si la cosechadora de forraje (Chopper) tiene un compartimiento llamado repicador, que como el nombre lo indica, troza el forraje en pedazos pequeños de 10 a 12 cm de largo. Este tiene un efecto importante en la compactación del ensilaje, lo cual implica mayores posibilidades de buena fermentación anaeróbica. De los agricultores encuestados el 66% tenía chopper con repicador.

2.2. Heno

El 90% de los agricultores conserva forraje como heno además de ensilaje, corrientemente el heno es un complemento a la ración base con ensilaje.

2.3. Cultivos suplementarios

Esta práctica es común entre los productores lecheros. El 79% de ellos los emplea en la alimentación de

sus vacas (coles, avenas, etc.) que componen parte de la ración de Invierno.

2.4 Concentrados

Contemplando el empleo de concentrados de terneros, el 74% de los productores usa algún tipo de concentrado o granos chancados en la ración de las vacas durante el invierno. El concentrado, es una buena alternativa para corregir las deficiencias nutritivas de los forrajes, que constituyen la ración base de la lechería.

2.5 Sales minerales

Es una práctica utilizada por la mayoría de los productores (95%). Esta es una manera de corregir el bajo nivel de fósforo que tiene la mayoría de nuestros forrajes, y que es requerido por las vacas lecheras.

2.6 Epoca de cosecha

La época está determinada por el estado vegetativo del forraje a ensilar, dependiendo del cultivo o de la pradera para la época oportuna. Para praderas permanentes, es importante la cosecha temprana, a fin de obtener buena calidad de forraje. La época en que los agricultores realizan ensilaje es la siguiente: Octubre (2%); Noviembre (22%); Diciembre (36%); Enero (29%); Febrero (9%) y Marzo (2%). Es posible que los últimos ensilajes correspondan a cultivos forrajeros para ensilar.

2.7 Materia prima a ensilar

Considerando el tipo de forraje, el 9% de los productores lo hace con praderas naturales; el 47% con pra

deras mejoradas; el 22% con praderas de alta producción y el 24% con cultivos forrajeros. En este caso, es importante mencionar que el valor nutritivo del ensilaje depende fundamentalmente de la calidad del material a ensilar.

2.8 Tipos de Silos

Existe una marcada preferencia por el uso de Silo Parva (44%) que es el más económico, pero requiere de mayor cuidado y tecnología, seguido por el Silo Zanja (29%); Silo Canadiense (22%) y Silo Torre (5%). Las recomendaciones generales respecto a la rapidez de fabricación, exceso de agua, etc., son válidas para cualquier tipo de Silo.

2.9 Sellado de Silo

Uno de los factores de excesiva humedad del ensilaje en la zona Sur (18 a 20% m.s.), es en muchas ocasiones el agua adicional que llega al ensilaje mediante las lluvias, falta de drenaje en los costados o bien por el agua del forraje en el momento de su elaboración. Una de las maneras de disminuir este exceso de agua adicional, es proteger el silo con algún tipo de cubierta o sellado. El sellado con plástico cumple otra importante función, que es la de no permitir incorporación de aire al ensilaje, favoreciendo así la fermentación anaeróbica. Esta práctica es usada en un 3% de los agricultores muestreados; el 36% los cubre con tierra, y un 3% los hace bajo techo, quedando sólo un 22% que deja sus silos sin cubrir.

2.10 Valor nutritivo

Es difícil llegar a una buena calificación de los ensilajes. Sin embargo, los análisis de laboratorio posibles de efectuar nos entregan una pauta de su contenido en nutrientes, digestibilidad y características del proceso de fermentación.

Los valores promedios obtenidos del muestreo en diferentes predios, se indican en el cuadro 1 con su desviación Standard.

Cuadro 1. Valores promedios de diferentes análisis de Laboratorio de ensilajes.

Item	Promedio (%)	Desviación Standard (S \bar{x})
Materia seca	20,9	4,33
Proteína bruta	10,9	2,73
Proteína verdadera	6,6	2,46
Pared celular	63,2	7,14
Ligno-celulosa	40,0	5,32
Digestibilidad	57,4	9,00
Fósforo	0,20	0,07
Acido láctico ¹	2,0	1,84
Acido acético ¹	0,59	0,39
Acido butírico ¹	0,22	0,36
pH (acidez) ¹	4,3	0,47
Hemicelulosa	23,2	4,88
Energía Digestible	2,60 Mcal/Kg	-
Calificación	Satisfactoria	-

1. pH y acidos grasos volátiles se encuentran en estado natural. El resto en base a 100% m.s.

Análisis de los valores promedios obtenidos en el muestreo

2.10.1 Materia seca

En general se mencionan cifras alrededor de un 28-30% m.s. como aconsejable. Sin embargo, corresponden a ensilajes donde el material a ensilar ha sufrido un pre-marchitamiento. En general, en la zona son considerados como valores aceptables porcentajes menores de materia seca, los que indicarían mayores pérdidas por escurrimiento y dificultades en la formación de ácido láctico.

2.10.1 Proteína bruta

Estos valores están directamente relacionados con el contenido de proteína del material a ensilar (porcentaje de hojas y estado de madurez de la planta) y los valores obtenidos son moderados (10,9%). Es factible obtener mayores valores de proteína bruta, sin elevar en forma exagerada la proteína, lo cual tiende a producir putrefacciones en el ensilaje, Parte de la proteína es degradada a aminoácidos, y otros compuestos nitrogenados. Es frecuente encontrar ensilajes oscuros, producidos por calentamiento, con alto valor de proteína y sin embargo con baja digestibilidad. En el caso de ensilajes pardos, con olor a tabaco, la proteína tiene un bajo valor, aunque los animales lo ingieran con agrado, La ración para vacas lecheras con una producción menor de 20 Kg de leche con 4% de materia grasa, debe tener como mínimo un 14% de Proteína Bruta.

2.10.3 Proteína verdadera

Corresponde a los valores de los compuestos nitrogenados que constituyen la proteína y es la fracción que no se ha degradado. Para los valores promedios, indicaría que la proteína fue degradada en un 40%. Muchas veces es necesario suplementar la ración con proteína verdadera para mejorar los índices productivos.

2.10.4 Pared celular

Es un buen indicador de la cantidad de fibra que tiene el ensilaje, y constituye la fracción menos digestible de éste. El valor señalado como promedio es alto para vacas de producción moderada.

2.10.5 Ligno-celulosa

Es la fracción menos digestible. La lignina es indigestible en un 100%, y la celulosa es digerida sólo parcialmente.

2.10.6 Digestibilidad

Expresada en porcentaje de m.s; corresponde a la parte del alimento que es asimilada por el animal, y está en relación directa con el valor energético del alimento. Los valores de 57,4% son bajos, considerando que

para una producción de 12-15 Kg de leche el valor de digestibilidad debe ser entre 68-70%. La mayoría de los ensilajes apenas soportan los requerimientos de mantención de los animales. Se estima que el cambio de un grado en la digestibilidad, baja la producción en 0,24 Kg de leche..

2.12.7 Fósforo

En general los forrajes provenientes de praderas de la región son bajos en fósforo, lo que se revela en el ensilaje que posee un contenido de 0,2%. Lo esperado sería valores sobre 0,30% hacia arriba. Esto implica una suplementación mineral a los animales que consumen ensilajes en gran volumen.

2.10.8 Acido láctico

Procede de los carbohidratos solubles, en condiciones anaerobias y es el responsable de la baja en pH, para la conservación del forraje. El valor encontrado como promedio (2%) es aceptable.

2.10.9 Acido butírico

Cuando el ensilaje se ha efectuado en buenas condiciones, existe en pequeñas cantidades. En caso de ensilajes de mala calidad se forma este ácido el cual produce una elevación del pH. Así por ejemplo, un pH 5 indicaría que este ácido sería el dominante. Esto ocurre en condiciones de alta humedad al ensilar, o en caso de utilizar materiales pobres en carbohidratos solubles.

2.10.10 Acido acético

Se produce junto con otros ácidos como el fórmico y propiónico. Se encuentra presente en los ensilajes con valores entre 0,4 a 4% y aún en ensilajes bien conservados.

2.10.11 Acidez

Los valores obtenidos como promedio son de pH 4,3 siendo lo ideal pH de 4,0 a 4,2; por lo cual se considera como aceptable el valor obtenido.

2.10.12 Energía digestible

Los valores fueron obtenidos indirectamente a través de la digestibilidad "in vitro", y aparentemente se estaría subestimando el valor energético, cuya cifra de 2,64 Mcal/Kg es considerada como buena considerando los requerimientos de los rumiantes.

2.10.13 Calificación de los ensilajes

Se basa en una escala para valorar la calidad fermentativa de los ensilajes y considera la proporción de ácidos que contienen. Los agrupa en: muy bueno, bueno, satisfactorio, insatisfactorio y malo. Esta calificación en la práctica no es adecuada debido a que no tiene relación con el consumo y valor energético. Un buen índice de calidad es el % de digestibilidad.

3. CONCLUSIONES

- 3.1 - El valor nutritivo de los ensilajes y forrajes en general es el resultado del consumo de nutrientes, la digestibilidad de la ingesta y la utilización de los nutrientes digeridos y se expresa como: Consumo x Digestibilidad x Eficiencia de utilización.
- 3.2 - Mediante el análisis químico, sólo valoramos una parte del valor nutritivo.
- 3.3 - Es difícil calificar los ensilajes, mediante parámetros químicos.
- 3.4 - Los porcentajes expresados en proteína bruta, no son un buen índice de calidad, sin conocer la degradación proteica que haya ocurrido.
- 3.5 - Uno de los valores de mayor confiabilidad para estimar la calidad del ensilaje es el % de digestibilidad de la materia seca, aunque no siempre guarda relación con el consumo.
- 3.6 - El contenido de fósforo de los ensilajes, implica el uso de suplementación en los animales.
- 3.7 - La presencia de ácido butírico, nos indicaría la característica de fermentación ocurrida en el ensilaje.
- 3.8 - El pH sería otro parámetro aproximado para estimar la fermentación del proceso de ensilaje.

Agradecimientos

Este trabajo de prospección se hizo gracias a la cooperación del Departamento Técnico de CHIPRODAL Osorno y Llanquihue.