

Calidad de ensilados de pradera en el Norte de España

S. MENÉNDEZ DE LUARCA

Agencia de Desarrollo Ganadero. Santander

M. A. RODRÍGUEZ LOPERENA

Laboratorio Agrario Regional. Santander

RESUMEN

El ensilado de pradera está tomando cada vez más importancia como base alimenticia en las épocas en que el crecimiento vegetativo de la pradera se encuentra por debajo de las necesidades alimenticias del rebaño.

Aunque desde un punto de vista cuantitativo es evidente el aumento de su utilización, se carecía de datos cualitativos en cuanto a su composición y valor nutritivo, estando las producciones animales obtenidas con base en el ensilado, por debajo de lo que cabría esperar según la experiencia de la utilización de ensilado en otros países.

Por ello se consideró de interés hacer una evaluación de las calidades de nuestros ensilados. El trabajo se realizó durante los años 1976 y 1977, pensándose continuar en el futuro. Los resultados del análisis muestran que efectivamente la calidad de los ensilados analizados está por debajo de lo que cabría esperar y son una llamada de atención a los ganaderos sobre la necesidad de mejorar las técnicas del ensilado, especialmente en lo referente al momento del corte.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objeto presentar los resultados del análisis de ensilados de pradera procedentes de explotaciones ganaderas de la Zona Norte de España que trabajan en colaboración con la Agencia de Desarrollo

llo Ganadero. Este estudio se emprendió por la A.D.G. en colaboración con el Laboratorio Agrario Regional del Norte. Los fines que se pretenden son en primer lugar conocer los niveles de calidad de los ensilados que se realizan en la zona, y en segundo lugar, a partir de estos datos, intentar aconsejar a los ganaderos sobre las modificaciones que deben introducir en la preparación de los mismos, teniendo en cuenta las limitaciones estructurales y de maquinaria de las explotaciones. Por esta razón ha interesado fundamentalmente, la obtención de resultados comparativos para la valoración relativa de unos ensilados con relación a otros.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras analizadas proceden de ensilados de explotaciones ganaderas de las provincias de Santander, Asturias, Alava, Vizcaya y Navarra. Todos ellos son de pradera, ya sea natural o implantada, mezclas de gramíneas, en un 35 % mezcla equilibrada y en un 2 % predominio de leguminosas. En cuanto a los tipos de silos, un 52 % corresponde a silos torre y un 48 % a silos trinchera, zanja o plataforma.

Materia seca: por desecación a 70° C en estufa de aire forzado.

Proteína (N x 6,25) según el método Kjeldahl.

N amoniacal: por desplazamiento básico, destilación y valoración.

Fibra ácido detergente (FAD), *Fibra neutro detergente* (FND), *Lignina ácido detergente* (LAD) y *digestibilidad de la materia seca* según los métodos propuestos por Van Soest.

pH: por dilución 1 : 10 de las muestras con agua destilada, trituración y lectura con pH-metro.

Ácidos butírico, acético y láctico: por destilación y valoración con NaOH, previo cálculo de las constantes de destilación.

Fósforo: por calcinación a 50° C, disolución de las cenizas en ácido nítrico y valoración gravimétrica empleando reactivo sulfomolibdico.

Calcio, Magnesio y Potasio: por calcinación a 50° C, disolución en HCl, dilución y valoración por espectrofotometría de absorción atómica en un aparato Perkin-Elmer 460.

RESULTADOS

Para facilitar la exposición y discusión de los resultados se presentan a continuación de forma independiente los dos aspectos, conservación y valor nutritivo, que se han tenido en cuenta para la evaluación de la calidad de los ensilados.

a) *Conservación*

En relación con la calidad de conservación de los ensilados se han analizado los siguientes parámetros: pH, ácidos butírico, acético y láctico y nitrógeno amoniacal.

pH

Los porcentajes de ensilados para diferentes intervalos de pH se representan en el siguiente cuadro:

Año	N.º de muestras	Intervalo de pH (%)			
		4-4,5	4,5-5	5-6	> 6
1976	35	28,6	34,3	11,4	25,7
1977	70	21,4	25,7	44,3	8,6

El porcentaje de ensilados con pH inferior a 4,5 es bajo en ambos años, especialmente en el año 1977, en el que las condiciones meteorológicas fueron especialmente lluviosas durante el período de recogida del ensilado alcanzando la precipitación 163 mm. con 22 días de lluvia en mayo y 276 mm. con 16 días en junio. (Observatorio de Santander.)

Cabe destacar la presencia de ensilados con pH superior a 7 (7 en 1976 y 2 en 1977) lo que indica que en estos ensilados no ha tenido lugar ningún tipo de fermentación de azúcares. Esta situación que suele ser corriente en las partes superficiales de silos mal cerrados pone de manifiesto unas técnicas muy deficientes en el sellado de los ensilados que, no obstante, ha mejorado en el año 1977.

Ácidos butírico, acético y láctico

Los porcentajes de ensilados con diferentes contenidos de ácidos butírico, acético y láctico expresados en g/kg ensilado se representan en el cuadro siguiente:

Año	N.º mues.	Ac. butírico (g/Kg. ensil.)			Ac. acético (g/Kg. ensil.)			Ac. láctico (g/Kg. ensil.)		
		< 5	5-10	> 10	< 5	5-10	> 10	< 5	5-10	> 10
1976	35	60	34,3	5,7	91,4	8,6	0,0	57,1	20,0	22,9
1977	70	38,6	34,3	27,1	88,6	2,9	8,5	74,3	15,7	10

La presencia de ácido butírico en el ensilado es un indicador útil de actividad sacarolítica de Clostridia (Mc. DONALD y WHITTENBURY (3)).

Los niveles de ácido butírico en los ensilados que se han analizado son altos especialmente en el año 1977, superando un 60 % de los mismos el nivel de 5 g/kg. que se suele señalar como tope máximo aceptable. Este hecho está claramente relacionado con los altos niveles de humedad del forraje en el momento de ensilar debido a las condiciones atmosféricas, situación que como se sabe favorece el desarrollo de Clostridia.

Los niveles de ácido láctico, indicador de una buena fermentación, son bajos, no alcanzando un nivel aceptable (> 10 g/kg.) más que un 23 % de los ensilados de 1976 y sólo un 10 % de los ensilados de 1977.

Como era de esperar en los ensilados anómalos, de pH superior a 7, sólo se detectaron trazas de este ácido.

Nitrógeno amoniacal

Los porcentajes de ensilados para diferentes valores de la relación N amoniacal / N total se representan en el siguiente cuadro:

Año	N.º muestras	N. Amoniacal / N. total (%)		
		< 10	10-25	> 25
1976	35	45,7	42,9	11,4
1977	69	24,6	49,2	26,2

La determinación de nitrógeno amoniacal es un indicador útil de actividad proteolítica de Clostridia. Los resultados que se presentan indican que el porcentaje de ensilados con niveles aceptables de N. amoniacal (< 10 %) es muy bajo en el año 1977, mientras que en el año 1976 se aproxima al 50 %. Asimismo, en 1977 se duplica el porcentaje con relación a 1976 en cuanto a ensilados con niveles inaceptables de N. amoniacal. (> 25 %). Los ensilados de pH superior a 7,0 han dado porcentajes muy pequeños de N. amoniacal, lo cual puede explicarse por pérdidas de amoníaco a pHs básicos.

Clasificación

Se han descrito por numerosos autores distintos criterios para la clasificación de los ensilados en cuanto a la calidad de su conservación. Prácticamente todos están basados en la combinación de los niveles de pH, ácidos butírico y láctico y porcentaje de N. amoniacal sobre N. total. A continuación se expone la clasificación de los ensilados analizados según el criterio del I.N.R.A. que combina porcentajes de ácidos acético y butírico, y de N. amoniacal sobre N. total.

Año	N.º muestras	Clasificación I.N.R.A. (%)				
		Excelente	Bueno	Satisfactorio	Mediocre	Malo
1976	35	37,1	25,7	17,1	11,4	8,7
1977	69	18,8	17,4	11,6	15,9	36,3

Como conclusión general a lo señalado en los apartados anteriores puede apreciarse un nivel de conservación aceptable para los ensilados de 1976 y francamente malo para los de 1977. Hay que señalar, no obstante, que los ensilados de pH superior a 7 no pueden considerarse como tales ensilados, aunque según el criterio de INRA se clasifican como excelentes por carecer de ácidos butírico y acético y de N amoniacal; se estima que una clasificación correcta de ensilados debería introducir el nivel de ácido láctico.

Desde el punto de vista práctico de la alimentación del ganado es importante mejorar las condiciones de conservación, pues se conseguiría disminuir las pérdidas y además los ensilados mal conservados tienen una menor apetecibilidad por parte del ganado.

b) *Valor nutritivo*

Los parámetros analizados en relación con el valor nutritivo de los ensilados han sido: materia seca, digestibilidad, proteína bruta y contenido en los elementos minerales calcio, magnesio, potasio y fósforo.

Materia seca

En el cuadro siguiente se representan medias, desviación típica y porcentaje de ensilados para diferentes contenidos de materia seca.

Año	N.º muestras	Materia seca (%)				
		\bar{x}	σ n-1	10-20	20-30	> 30
1976	40	24,96	5,72	20	57,5	22,5
1977	70	21,66	5,21	42,8	48,6	8,6

Digestibilidad de la materia seca

La estimación de la digestibilidad se ha efectuado por métodos químicos. En los ensilados del año 1976 se realizó el análisis tradicional de Weende empleándose la fibra bruta para la estimación de la digestibilidad. En los ensilados correspondientes al año 1977 se ha realizado el análisis preconizado por VAN SOEST (6) con determinaciones de fibra ácido-detergente, FAD, fibra neutro-detergente, FND, y lignina ácido-detergente, LAD, estimándose la digestibilidad a partir de la ecuación sumativa de VAN SOEST. En los cuadros adjuntos se presentan los resultados correspondientes a FAD, FND, LAD y digestibilidad correspondiente a 1977, expresados en tanto por ciento sobre materia seca.

	Año	n	\bar{x} (%)	σ n-1	Valores extremos (%)		
FAD	1977	68	45,1	7,845	60,3	—	33,7
FND	1977	65	66,6	6,585	77,9	—	50,7
LAD	1977	48	7,5	2,247	13,2	—	3,9
Digest.	1977	48	54,6	7,344	70,6	—	39,1
FB	1976	35	32,7	4,504	45,1	—	26,3

Valores de digestibilidad de la M.S.: año 1977

D=40—50 % D=50—60 % D> 60 %

n = 48

Dig. media = 54,6 %
Desviación típica = 7.344

25 % 50 % 25 %

El número reducido de muestras (48) sobre las que se dan resultados completos se debe a extravío en el caso de dos muestras y a que catorce de ellas presentaban fuerte contaminación por tierra, lo que dio lugar a resultados que se han desechado.

Proteína bruta

En el cuadro siguiente se representan los resultados correspondientes al análisis de proteína bruta ($N \times 6,25$) expresados en % sobre materia seca.

Año	n	%	\bar{x} n-1	Valores extremos		
1976	35	12,1	3,08	5,9	—	21,2
1977	69	12,2	2,31	8,2	—	18,6

Elementos minerales

En el cuadro siguiente se representan los resultados correspondientes a los contenidos en cenizas, calcio, magnesio, potasio y fósforo expresados en tanto por ciento sobre materia seca.

	1976				1977			
	n	\bar{x} (%)	σ n-1	Val. extr. (%)	n	\bar{x} (%)	σ n-1	Val. extr. (%)
P	35	0,26	0,054	0,09—0,37	67	0,28	0,058	0,12—0,41
Ca	35	0,70	0,221	0,16—1,20	65	0,67	0,378	0,13—2,40
Mg	10	0,19	0,057	0,08—0,31	66	0,13	0,043	0,02—0,23
K	10	2,23	0,638	1,29—3,26	66	2,23	0,717	0,22—3,68
Cenizas	35	9,07	3,35	3,5 —20,0	68	11,9	5,61	3,0 —33,6

Hay que señalar la presencia de 2 muestras en 1976 y 13 en 1977 con cenizas superiores al 15 %, 4 de las cuales superaban incluso el 25 %, lo que indica una contaminación importante de tierra.

Aunque la consideración de los elementos minerales del ensilado no tiene excesiva importancia desde el punto de vista de la alimentación del ganado conviene destacar que el porcentaje encontrado de Magnesio es algo bajo.

Desde el punto de vista de la práctica agrícola, los resultados correspondientes a elementos minerales han sido de bastante utilidad para la detección de deficiencias minerales en los terrenos.

COMENTARIO GENERAL

La producción de leche en las explotaciones del Norte de España lógicamente suele ser menor en los meses de invierno, en los que la base forrajera está constituida por forrajes conservados, que en los de primavera-

verano-otoño, cuya base forrajera son los forrajes verdes. Sin embargo, según se puede apreciar en la tabla adjunta, el contrasentido es que a menor producción, mayor consumo de concentrados por litro de leche producido.

	1977		1976	
	L./vaca y día	g. pienso /l. leche	L./vaca y día	g. pienso /l. leche
Noviembre a Febrero (ensilado)	9,7	471	9,2	525
Marzo a Octubre (en pastoreo)	11,6	337	12,1	308
N.º de explotaciones controladas: 61 (1977); 66 (1976)				
N.º de vacas: 1.507 (1977); 1.449 (1976)				

Esto indica que el alimento base forrajero que se suministra al ganado en esta época es de insuficiente calidad no ya sólo para conseguir unas producciones de leche más o menos elevadas, sino incluso para el mantenimiento o para el objetivo de ganar 700 g/día de peso vivo en los dos últimos meses de gestación. Los dos parámetros fundamentales que definen la calidad desde un punto de vista nutritivo de un ensilado son su digestibilidad y la ingestión voluntaria, existiendo una estrecha correlación entre ambos (AN FORAS TALUNTAIS) (1).

— Digestibilidad de la M.S. (%)	76	63	59
— Ingestión/día (Kg. MS/100 Kg. p.v.)	1,75	1,53	1,47
— Producción de leche (Kg/día)	11,0	7,9	7,5

Según va aumentando el estado de madurez de la pradera, la digestibilidad de la materia seca decrece rápidamente, haciéndolo, también simultáneamente el consumo voluntario para la vaca y, por tanto, la producción de leche a no ser que se recurra a otra fuente alimenticia más costosa. Estas cifras muestran que incluso con un ensilado de excelente calidad solamente se pueden producir de 11 a 12 Kg. de leche por día, cuando la dieta está basada exclusivamente en ensilado. Para vacas secas en su último período de gestación, se necesitaría, asimismo, un excelente ensilado para conseguir la ganancia de peso vivo necesaria (600-700 g/vaca y día).

Para lograr esos objetivos, una vaca necesitaría ingerir, según la ecuación de WALLACE (7), las siguientes cantidades de materia seca:

Digestibilidad de la M.S. (%)	Ingesta Kg. de M.S. (p.v. = 500 Kg.)
70 %	14,1
60 %	16,5
50 %	19,8
40 %	24,7

Cantidades estas últimas imposibles de ingerir, puesto que el apetito voluntario a esos niveles de digestibilidad baja sensiblemente, máxime si se tiene en cuenta que el contenido medio en MS en 1977 era del 21,66 %. Es decir, tendría que producirse un consumo superior a los 90 Kg. de ensilado, lo cual no parece posible. Como el ganadero no puede permitir que sus vacas bajen su producción o no alcancen un peso adecuado al parto, se ve obligado a suplementar a sus animales con alimentos comprados al exterior, unos 550 Kg. de pienso con un costo de 8.000 ptas., innecesario si el ensilado hubiera sido de buena calidad, por ejemplo, con un coeficiente de digestibilidad superior al 60 %.

El problema se puede ver en toda su magnitud desde otro punto de vista. Con una carga ganadera alta, superior a 2 UGM/Ha., es preciso ensilar al menos la mitad de la superficie de la finca en la primavera, cerrando la superficie a ensilar desde abril a finales de junio, representando en esta época la producción de la pradera el 75 % de su producción total. Es decir, el 50 % del 75 %, el 37,5 % de la hierba que potencialmente podría producir una finca determinada pasa por un proceso de ensilado. De todo el análisis realizado aparece como factor negativo más importante la baja digestibilidad (54 %).

Esta baja digestibilidad viene definida por el estado de madurez del forraje al ser ensilado, que se confirma con los datos señalados a la toma de las muestras, en que la pradera al ser ensilada fue calificada como en estado joven: 41 %, estado pasado: 47 % y estado muy pasado: 12 %.

Aparece, pues, como conclusión más interesante la de pensar en ensilar pradera en estado vegetativo adecuado, con un crecimiento de no más de 6 semanas de edad; pensar más en calidad que en cantidad.

Otro problema a considerar, en algunos casos, especialmente cuando se ensila en estado temprano es el bajo contenido en M.S., lo que puede provocar dificultades en la fermentación y obligar a ingestiones muy elevadas de materia fresca, el 42,8 % de los ensilajes tenía menos del 20 % de M.S. con el agravante de que la ingestión es menor cuanto menor sea el contenido en M.S. (JACKSON y FORBES, (2))

Todo lo anteriormente señalado nos lleva a llamar la atención de los ganaderos sobre la necesidad de mejorar las técnicas de ensilaje, que se podrían resumir de la siguiente forma:

- 1.º Ensilar hierba joven, no más de 6 semanas desde su último aprovechamiento.
- 2.º Ensilar en poco tiempo, no más de 7 días por silo.
- 3.º Si el contenido en humedad del forraje es alto, inferior al 20 % de M.S hacer un secado previo de 24 horas.
- 4.º Si el tiempo está lluvioso, utilizar un conservante, 3 Kg. de ácido fórmico por Tm. de forraje.
- 5.º Pisar lo más posible con tractor, continuamente mientras se está ensilando.
- 6.º Tapar bien con una o dos láminas de plástico negro, colocando cubiertas viejas o una capa de 10-15 cms. de estiércol sobre el plástico. Se debe conseguir un sellado hermético.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AN FORAS TALUNTAIS. 1974: *Dairy Herd Management* 48-49.
- (2) JACKSON, N. y FORBES, T. J. 1970: *Animal Production* 12, 591-599.
- (3) McDONALD y WHITTENBURY. 1973: *The ensilage process. Chemistry and Biochemistry of herbage*, 3, 33-60.
- (4) REMÓN ERASO, J. 1976: *El prado natural en Santander. Un estudio de productividad y mejora*. Anal. Inst. Est. Agropecuarios, 2: 85-112.
- (5) TREVIÑO, J. y CABALLERO, R. 1973: *La predicción del valor alimenticio de los forrajes por métodos de laboratorio*. Avances Alimentación Animal: 14: 8 y 9, 3-11; 14: 10, 3-11 y 14: 11 y 12, 3-7.
- (6) VAN SOEST, P. J. 1975: *Laboratory Methods for evaluating the energy value of feedstuffs. Feed energy Sources for Livestock*. H. Swant y D. Lewis. Butterworths, 83-94.
- (7) VALLACE, L. R. 1961: *Nutritional requirements of dairy cattle*. Ruakura Animal Research Station. Hamilton. Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod. 21:64.
- (8) WALDO, D. R. 1977: *Potential of chemical preservation and improvement of forages*. Journal of Dairy Science. 60-2; 306-326.

GRASS SILAGE QUALITY IN THE NORTH OF SPAIN

SUMMARY

Grass silage is becoming ever more important as a basic food in those periods in which grass growth is found to be below feeding needs of the herd.

Although from the quantitative point of view the increase in its use is evident, data lacking of its composition and nutritive value. In fact the animal production obtained on the basis of grass-silage was below that might be expected when a comparison was made with the experience of other countries in the use of silage.

Consequently it was considered of interest to make an evaluation of the quality of our silages. This work was carried out in the years 1976-1977 and the intention is to continue. The quality of silages analysed is below that which ought to be expected and should draw the attention of stockfarmers to the necessity of improving the techniques of making silage, specially in regard to determine the most propitious moment for cutting.