

EFECTO DE LA FRECUENCIA DE CORTE PARA ENSILAR Y DEL NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN EN EL COMPORTAMIENTO DE TERNEROS

J. ZEA SALGUEIRO y M^a D. DÍAZ DÍAZ

Departamento Producción Animal
CIAM . Apartado 10. 15080 La Coruña (España).

RESUMEN

Se utilizó una pradera de raigrás inglés, dactilo y trébol blanco para estudiar el efecto que sobre el comportamiento de terneros tiene cosechar, para ensilado, mediante 2 ó 3 cortes. El ensilado de cada hectárea, según procediese de dos o tres cortes, se suministró a lotes de ocho terneros, con 2 ó 3 kg de cebada en un diseño factorial 2 x 2 durante dos años. Con el sistema de tres cortes, la digestibilidad del ensilado mejoró 2,2 puntos, la ingestión un 12,5 p. 100 y las ganancias diarias de peso vivo un 24,7 p.100. Sin embargo, la menor producción de hierba y la mayor ingestión de ensilado asociado al sistema de tres cortes, redujo la producción de peso vivo por hectárea en un 14 p.100, al mismo tiempo que el concentrado necesario para producir un kilogramo de peso vivo disminuyó en un 19,65 p.100.

Palabras clave: Ensilado, frecuencia de corte, suplementación, crecimiento de terneros.

INTRODUCCIÓN

En varios experimentos se ha encontrado que adelantando la fecha de corte aumenta la digestibilidad del ensilado y con ella la ingestión y las ganancias de peso de los animales, siempre que la fermentación sea la correcta (Thomas *et al.*, 1980).

La importancia de la digestibilidad del ensilado fue puesta de manifiesto por Flynn (1979), al observar que la eficiencia de conversión en animales de 400 kg, alimentados durante 150 días con ensilados de diferentes digestibilidades de la materia seca, mejoraba en un 51 p.100 y el coste del kilogramo canal producido disminuía en un 61 p.100 al pasar la digestibilidad del ensilado del 60 al 75 p.100.

Zea (1994), en las condiciones gallegas, encuentra que, con terneros de 300 kg de peso vivo y una suplementación de 1,75 kg de pienso por cabeza y día, la ingestión aumentó en un 12,5 p.100 y la producción de peso vivo lo hizo en un 30 p.100, cuando la digestibilidad de la materia orgánica del ensilado pasó del 60 al 70 p.100. Y Steen (1988),

en una revisión, en la que compara ocho experimentos, en los que el ensilado fue el único alimento, indica que, la ingestión de la materia seca, las ganancias de peso vivo y canal aumentaron en un 1,7 p.100, 45 g/d y 33 g/d respectivamente, por cada 1 p.100 de aumento en la digestibilidad del ensilado. En otra comparación de 9 experimentos, en los que el ensilado se suplementó con concentrados, entre un 20 y un 37 p.100 del total de la materia seca ingerida, al aumentar la digestibilidad del ensilado en un 1 p. 100, la ingestión de materia seca del ensilado aumentó en un 1,4 p.100 y las ganancias de peso vivo y canal en 37 p.100 y 28 g/d, respectivamente. De lo que se deduce que con la suplementación, las mejoras debido al aumento de la digestibilidad del ensilado disminuyen. Consecuentemente, cosechar la hierba en estado precoz de crecimiento para así obtener ensilado de alta digestibilidad, es el mejor método para aumentar la rentabilidad de los sistemas de producción de carne basado en la alimentación con ensilado (Steen, 1992).

Por otra parte, Steen y McIlmoyle (1985) encontraron, que las ganancias de peso de los animales alimentados con ensilado, mejoraron con la frecuencia de corte (12; 9 y 6 semanas), al aumentar la digestibilidad del mismo, y en un experimento posterior estos mismos autores (Steen y McIlmoyle, 1985), con frecuencias de corte de 63; 49 y 38 días, confirman que las ganancias de peso aumentan cuando aumenta la frecuencia de corte y concluyen que, en las condiciones de Irlanda del Norte y con praderas de raigrás inglés, comenzando a cortar el 21 de Mayo, el mejor intervalo de corte para hacer ensilado es el de 49 días.

La aplicación de estos resultados, dentro de cualquier sistema de producción exige un cuidadoso e intensivo manejo del pasto. Normalmente, en los sistemas de producción de carne se dan dos cortes para ensilado, en primavera-verano, pudiendo ser una alternativa para mejorar la digestibilidad dar tres cortes, que en nuestras condiciones de clima, podría ser entre mediados de abril y primeros de julio.

Con el sistema de tres cortes, Flynn (1979), obtiene en Irlanda como promedio, una mejora de 5 puntos en la digestibilidad del ensilado en relación con la obtenida con dos cortes. La superioridad del sistema de tres cortes en términos de ganancia de peso vivo y canal se mantuvo incluso cuando se suplementó a animales de 400 kg de peso con 3 kg de cebada por cabeza y día.

Steen (1988), cortando 2 ó 3 veces, praderas de raigrás inglés, entre mayo y finales de agosto, encuentra que, cuando el ensilado de ambos sistemas se suplementó con 2,5 kg diarios de concentrados por cabeza, el ganado consumía un 10 p.100 más del ensilado de más alta digestibilidad y ganaba 0,22 kg/día extras de canal, lo que representaba un incremento del 41 p.100. Con el ensilado de dos cortes (de menos digestibilidad) se necesitaron 4,9 kg diarios de pienso por cabeza, para mantener el mismo ritmo

de crecimiento canal, que se lograba con el ensilado de tres cortes y 2,47 kg de concentrados/cabeza y día. Aunque, como consecuencia de la mayor ingestión y de la menor producción de ensilado con el sistema de tres cortes se redujo en un 25 p.100 el número de animales que se acabaron por hectárea.

Parece entonces que como en Irlanda, fuese recomendable el sistema de tres cortes, sin embargo, en nuestras condiciones nos encontramos con la sequía de verano, que acorta el período de crecimiento. Por otra parte, no debe olvidarse que la relación entre frecuencia de corte, digestibilidad y eficiencia de utilización puede variar de unas especies a otras, lo que hace que los resultados de este sistema pudiesen ser distintos en nuestras condiciones.

No hay duda entonces que el efecto de la digestibilidad del ensilado sobre la producción de carne por hectárea y la cantidad de concentrados necesaria para sostener un nivel dado de producción, son factores económicos de gran importancia, a la hora de determinar el beneficio de los sistemas de producción basados en el ensilado.

Para estudiar las posibles ventajas o inconvenientes en nuestras condiciones de suelo y clima, se realizó un experimento en el que ensilado de pasto a base de raigrás inglés, dactilo y trébol blanco, procedente de dos cortes frente a otro de tres cortes, se suministró a razón de ocho terneros hectárea, con dos niveles de suplementación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en la finca del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM), durante dos años consecutivos (1989 y 1990), utilizándose para ello cuatro hectáreas de pradera a base de raigrás inglés, dactilo y trébol blanco. Esta superficie se dividió a su vez en cuatro parcelas de una hectárea, para preparar los ensilados dando dos o tres cortes en cada dos de ellas en el período de primavera-principios del verano.

La producción de hierba se determinó pesando todos y cada uno de los remolques de hierba obtenidos en cada parcela y en cada corte, antes de proceder a las operaciones de ensilado.

En la preparación de los ensilados se utilizó una cosechadora de doble corte provista de recogedor, no aplicándose ningún tipo de conservante ni realizándose presecado. Los ensilados se prepararon sobre suelo de hormigón y después de compactados con el tractor se cubrieron de plástico negro y cubiertas de tractor para hacer presión procurando que el sellado fuese hermético. En el primer año en el caso del ensilado preparado a partir de dos cortes, éstos tuvieron lugar el 8 de Mayo y el 22 de Junio y

para el de tres cortes el 19 de Abril, el 22 de Mayo y el 23 de Junio. El segundo año, los dos cortes fueron el 10 de Mayo y el 24 de Junio y los tres cortes el 20 de Abril, el 21 de Mayo y el 26 de Junio. Las praderas recibieron a lo largo del año 75 kg de P_2O_5 y 90 de K_2O por hectárea, así como 140 kg de nitrógeno distribuidos del siguiente modo: 60 unidades en Febrero antes del primer corte, 70 para el segundo corte y 30 en otoño que se pastó fuera de ensayo. Para el caso de los tres cortes la distribución fue de 50 unidades/ha, en invierno antes del primer corte y 30 unidades para cada uno de los dos cortes siguientes. En otoño, igual que en el caso anterior, se sometió a pastoreo y recibió cada año 30 kg de nitrógeno por hectárea.

Se tomaron muestras representativas de cada uno de los ensilados para determinar la composición química-bromatológica de los mismos. La digestibilidad de la materia orgánica se determinó "in vitro" por el método de Tilley y Terry (1963), modificado por Alexander (1969).

Los ensilados comenzaron a utilizarse seis meses después de preparados. En cada uno de los años, 32 animales de la raza Rubia Gallega, se dividieron al azar en cuatro grupos de 8 terneros para someterlos a los tratamientos de un diseño factorial 2x2, como se indica en la Tabla 1.

TABLA 1

Diseño experimental
Experimental design

Tratamientos	I	II	III	IV
Concentrado (kg/cab/día)	2	2	3	3
Cortes para ensilar	2	3	2	3
Orden suministro ensilado:				
corte n°	1°	1°	1°	1°
	2°	2°	2°	2°
	-	3°	-	3°
ha ensiladas/tratamiento ⁽¹⁾	1	1	1	1

(1) Resultan 8 terneros por hectárea

Al comienzo de los experimentos, después de haber sufrido un período de adaptación de 20 días al consumo de los ensilados y a las condiciones del experimento, los

terneros presentaban un peso promedio de $326,00 \pm 5,41$ y $338,25 \pm 5,73$ kg, según fuese el primero o segundo año.

Los terneros se pesaron dos días consecutivos por la mañana, antes de servirles la ración y siempre a la misma hora, al comienzo y al final del experimento, así como cada vez que cambiaba el tipo de ensilado, esto es, el ensilado de cada corte. Estos controles se utilizaron para determinar las ganancias diarias de peso vivo. Para asegurarnos que la ingestión fuese la máxima posible se les suministró el ensilado en exceso, procurando que el rechazo fuese del 10 al 15 p.100 de lo servido.

Los animales, que permanecieron por lotes en corrales sobre emparrillado, dispusieron permanentemente de agua. Los controles de ingestión de ensilado se hicieron, en cada uno de los sublotos de 4 terneros en que se subdividió cada tratamiento, tres veces por semana, pesando lo suministrado por la mañana y lo rechazado al día siguiente, a la misma hora, antes de suministrar la nueva ración. La diferencia se consideró que fue lo consumido. Estos mismos controles sirvieron para calcular las pérdidas que se producen al pasar de hierba cosechada a ensilado servido o ingerido.

Los 2 ó 3 kg del pienso suplementario consistente en cebada molida, con los correspondientes minerales y vitaminas lo recibieron en una sola toma diaria suministrado sobre el ensilado. En cada corral existían además bloques de minerales con macro y microelementos a libre disposición de los terneros.

Los análisis estadísticos de los datos se realizaron con el PROC GLM del paquete estadístico SAS (SAS Institute, 1985), adaptándose para cada año el modelo.

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + P_j + (CP)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

y para el conjunto de los dos años:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + C_j + P_k + (AC)_{ij} + (AP)_{ik} + (CP)_{jk} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde: μ = media general, C = efecto del número de cortes, P = efecto del nivel de pienso, A = efecto del año. Los paréntesis () representan las interacciones entre los distintos factores A, C y P; ϵ = error aleatorio $N(0, \sigma_e^2)$.

Para el análisis de las ingestiones se adoptó el modelo para cada año:

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + P_j + (CP)_{ij} + \epsilon_{ijk} + M_{ijkl} / UE$$

y para el conjunto de los años:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + C_j + P_k + (AC)_{ij} + (AP)_{ik} + (CP)_{jk} + \epsilon_{ijkl} + M_{ijklm} / UE$$

donde M/UE es el muestreo dentro de la unidad experimental (de cada una de las determinaciones en los subgrupos en que se dividieron los lotes del experimento).

RESULTADOS

La producción de pasto y ensilado obtenido en cada corte y en cada año, según el sistema de dos o tres cortes se dan en la Tabla 2.

TABLA 2

Producción de pasto y ensilado en materia fresca (MV) y materia seca (MS) por hectárea y eficiencia en el paso de la hierba cosechada a ensilado servido (p.100) para cada año y corte.

Herbage and silage yield (green and dry matter per hectare) and efficiency of harvested herbage referred to silage offered (p.100) in each cut and year.

Año	1		2		et	p<
Cortes año	2	3	2	3		
Producción:						
Hierba (MV)						
1º corte	23964 ^a	12784 ^b	29320 ^c	13786 ^d	185,46	0,001
2º corte	14270 ^a	8860 ^b	7433 ^c	10226 ^d	219,78	0,001
3º corte	-	5244	-	3995	49,80	0,005
Hierba (MS)						
1º corte	4261 ^a	2557 ^b	5049 ^c	2758 ^d	32,76	0,01
2º corte	2660 ^a	5110 ^b	1408 ^b	1980 ^c	41,29	0,01
3º corte	-	960	-	824	9,91	0,05
Ensilado (MV)						
1º corte	16753 ^a	8941 ^b	20163 ^c	9528 ^b	168,67	0,001
2º corte	10256 ^a	6179 ^b	4929 ^c	6739 ^d	123,06	0,05
3º corte	-	3799	-	2801	44,73	0,005
Ensilado (MS)						
1º corte	3000 ^a	1870 ^b	3490 ^c	2020 ^d	31,78	0,005
2º corte	1928 ^a	1082 ^b	937 ^c	1322 ^d	22,89	0,05
3º corte	-	703	-	580	8,84	0,05
Eficiencia:						
Hierba/ensilado (MV)						
1º corte	69,91	69,94	68,77	69,11	0,42	NS
2º corte	7187 ^a	69,74 ^a	66,32 ^b	65,91 ^b	0,70	0,05
3º corte	-	72,44	-	70,11	0,21	0,05
Hierba /ensilado(MS)						
1º corte	70,41 ^a	70,68 ^a	69,12 ^a	73,24 ^b	0,44	0,05
2º corte	72,48 ^b	71,65 ^a	66,56 ^b	66,77 ^b	0,70	0,01
3º corte	-	73,17	-	70,34	0,15	0,01

Cifras con distintas letras son significativamente diferentes

En la Tabla 3 se pueden observar las producciones totales de hierba y ensilado, independientemente del número de cortes, según año y régimen de corte.

TABLA 3

Producción total de pasto y ensilado en materia fresca (MV) y materia seca (MS), en kilogramos por hectárea, y eficiencia en paso de la hierba a ensilado suministrado (p.100), a los terneros, según año.

Herbage and silage yield per hectare and efficiency of harvested herbage referred to silage offered (p.100) each year.

Año	Cortes	Hierba		Ensilado		Eficiencia Pasto/ensilado	
		MV	MS	MV	MS	MV	MS
1	2	38234 ^a	6921 ^a	27009 ^a	4928 ^a	70,64 ^a	71,21 ^{ac}
	3	26888 ^b	5027 ^b	18919 ^b	3592 ^b	70,36 ^a	71,45 ^a
2	2	36753 ^c	6457 ^c	25092 ^c	4427 ^c	68,27 ^b	68,56 ^b
	3	28007 ^b	5562 ^d	19068 ^b	3922 ^d	68,08 ^b	70,50 ^c
	et	351,16	65,58	204,71	39,75	0,20	0,21
	p<	0,05	0,005	0,005	0,005	0,05	0,05
Año							
1		32561	5974	22964	4260	70,50	71,33
2		32380	6010	22080	4175	68,18	69,53
	et	248,31	46,37	144,75	28,11	0,14	0,15
	p<	NS	NS	0,05	NS	0,001	0,001
	Cortes						
	2	37494	6689	26051	4678	69,45	69,89
	3	27448	5295	18994	3757	69,22	70,97
	et	248,31	46,37	144,75	28,11	0,14	0,15
	p<	0,001	0,001	0,001	0,001	NS	0,01

Cifras con distintas letras son significativamente iguales.

Al aumentar el número de cortes de dos a tres disminuyó la producción de forma significativa ($p < 0,001$), en un 26,79 p.100 para el pasto y en un 27,00 p.100 para el ensilado. Estas cifras expresadas en forma de materia seca y en el mismo orden resultan de 20,84 y 19,69 p.100. No se observó efecto del año, excepto cuando se consideró la producción de ensilado en fresco.

A partir de las producciones de pasto y de la cantidad de ensilado suministrado a los terneros se pueden obtener las eficiencias en la obtención de ensilado, o lo que es lo mismo las pérdidas que se producen al pasar de pasto a ensilado servido y que resultaron del 30,55 y 30,11 p.100 para el régimen de dos o tres cortes, determinado sobre material fresco, y del 30,11 y 29,03 p.100 determinado sobre materia seca y en el mismo orden que antes, no resultando significativamente diferentes. Por otra parte se observaron pérdidas menores ($p < 0,001$) en el primer año (29,50 y 28,67 p.100 para materia fresca y materia seca, respectivamente) que en el segundo (31,82 y 30,47 p.100, en el mismo orden que antes).

Las características químico-bromatológicas de los ensilados resultantes en cada año y en cada uno de los cortes aparecen en la Tabla 4. Los ensilados resultaron bien conservados y la frecuencia de corte aumentó ligeramente el contenido en proteína bruta (12,04 y 12,76 p.100, como media para el ensilado de dos o tres cortes, respectivamente), y disminuyó el contenido en fibra ácido detergente (35,94 y 33,80 p.100, para el ensilado de dos o tres cortes como media).

TABLA 4

Características químico-bromatológicas del ensilado de cada uno de los cortes y año.

Chemical analysis of silage in each cut and year.

Corte	Dos cortes		Tres cortes		
	1°	2°	1°	2°	3°
Primer año:					
pH	4,18	4,17	4,14	4,16	4,24
MS	17,91	18,80	20,21	17,51	18,50
FAD	35,18	37,42	33,12	33,41	35,03
PB	13,48	14,00	14,62	13,33	14,08
DMO	70,00	66,00	74,50	71,53	69,54
Segundo año:					
pH	3,79	3,99	3,78	3,95	4,16
MS	17,31	19,01	21,10	19,61	20,70
FAD	34,86	36,31	33,18	33,91	34,21
PB	10,89	11,01	10,78	12,31	11,42
DMO	70,75	67,00	72,50	70,00	69,00

MS= materia seca; FAD= fibra ácido detergente sobre MS; PB= proteína bruta sobre MS; DMO= materia orgánica digestible, (en porcentajes).

El corte más frecuente aumentó la digestibilidad de la materia orgánica del ensilado (DMO), con valores medios obtenidos en los dos años de 71,46 para el de tres cortes y del 69,25 p.100 para el de dos cortes. La DMO media del ensilado del primero, segundo y tercer corte, en el sistema de tres cortes, fue de 73,50; 70,77 y 69,27 p.100 y la del primero y segundo corte en el sistema de dos cortes, resultó del 70,38 y 66,50.

La ingestión de ensilado y las ganancias diarias de peso vivo obtenidas con el ensilado de cada corte se dan en la tabla 5.

TABLA 5

Ingestión de ensilados, en kilogramos de materia seca por cabeza y día, y ganancias diarias de peso vivo (gpv, en gramos día) de terneros, alimentados con dos niveles de suplementación y ensilado procedente de dos regímenes de corte (medias de dos años)

Dry matter intake (kg/head/day) of silage and live-weight gain (g/day) of young bulls fed with silage of different cuts, supplemented with two levels of concentrate (two year means).

Pienso	Cortes	Corte n°	Ingestión			gpv		
			1°	2°	3°	1°	2°	3°
2	2	3	5,11 ^{ac}	5,53	-	833 ^a	770 ^a	-
			6,52 ^b	5,66	5,21	1132 ^b	1017 ^b	947
3	2	3	4,69 ^a	5,13	-	1004 ^c	949	-
			5,57 ^c	5,26	4,71	1232 ^d	1135 ^d	1051
	et		0,11	0,16	0,33	25,21	24,32	24,31
	p<		0,05	NS	0,1	0,001	0,001	0,005
Pienso								
2			5,82	5,60	5,21	982	893	947
3			5,14	5,19	4,71	1118	1043	1051
	et		0,08	0,12	0,23	17,83	17,20	24,31
	p<		0,05	NS	0,1	0,001	0,001	0,005
	Cortes							
	2		4,90	5,33	-	918	859	-
	3		6,04	5,46	4,96	1182	1079	999
	et		0,08	0,12	-	17,83	17,20	-
	p<		0,01	NS	-	0,001	0,001	-
Efecto año								
	1°		5,61	4,92	4,82	1058	938	951
	2°		5,33	5,88	5,09	10,42	998	1047
	et		0,08	0,12	0,23	17,83	17,20	24,31
	p<		0,05	0,05	0,1	NS	0,05	0,01

Cifras con distintas letras son significativamente diferentes.

La ingestión de ensilado de cada corte siempre resultó superior para los ensilados procedentes del régimen de tres cortes, excepto para los segundos cortes que, aunque siguen esta tendencia, las diferencias no resultaron significativas. Esta mayor ingestión se tradujo en mejores ganancias diarias de peso vivo ($p < 0,001$) para los ensilados del régimen de tres cortes. La superioridad de la ingestión y de las ganancias de peso vivo con los ensilados procedentes del régimen de tres cortes fue reflejo de la mejor digestibilidad de la materia orgánica de estos ensilados, que resultaron del 70,38 y 73,50 p.100, para los primeros cortes y del 66,50 y 70,77 p.100, para los segundos cortes, según procediese del régimen de dos o tres cortes, respectivamente. El ensilado del tercer corte resultó con una DMO del 69,27 p.100, como media.

Independientemente del número de cortes, con el régimen más frecuente aumentó significativamente la ingestión de ensilado en 0,44 kg MS/d ($p < 0,05$), el primer año, y en 0,81 kg/d ($p < 0,01$), el segundo, y la suplementación la redujo en 0,40 kg MS/d ($p < 0,05$), el primer año, y en 0,67 ($p < 0,01$) el segundo. Los índices de sustitución resultaron de 0,29 y 0,52 kg de materia seca de ensilado por kilogramo de cebada para el ensilado de dos o tres cortes en el primer año. En el segundo año estas cifras, en el mismo orden, resultaron de 0,56 y 0,79.

Las ganancias diarias de peso vivo se vieron significativamente incrementadas ($p < 0,001$) en cada año, con el aumento en la frecuencia de corte (916 y 1067 g/d, para dos y tres cortes el primer año y 1067 y 1156 g/d para el segundo, respectivamente).

Así mismo el aumento de la suplementación de 2 a 3 kg mejoró significativamente las ganancias de peso vivo en 193 g/d, ($p < 0,001$), el primer año, y en 91 g/d ($p < 0,005$), el segundo.

Los resultados medios de los dos años, del comportamiento de los terneros se indican en la tabla 6.

Las mejoras significativas ($p < 0,001$) en la ingestión de ensilado y en las ganancias diarias de peso vivo, como consecuencia del incremento en el número de cortes, fueron más claras en el nivel bajo de suplementación (249 y 183 g/d al pasar de dos a tres cortes con dos o tres kilogramos diarios de cebada por cabeza y día, respectivamente).

Como es lógico el ensilado procedente de tres cortes fue consumido en menos tiempo que el de dos, ya que como vimos, la ingestión fue mayor y la producción menor.

No se observó efecto del año ni en la ingestión ni en las ganancias de peso, a pesar de que en el segundo año los animales tenían algo de más peso vivo al comienzo del experimento.

TABLA 6

Resultados medios de dos años para peso vivo inicial y final en kilogramos, ingestión (kg MS/día), duración del ensilado (días) y ganancia diaria de peso vivo (gpv en g/d) de terneros alimentados a base de ensilado procedente de dos o tres cortes, con dos niveles de suplementación.

Two years average of initial and final live-weight, intake and feeding period (days) of silage and live-weight gain of young bulls, fed silage of two or three cuts, supplemented with two levels of concentrate.

Pienso	Cortes	Peso vivo		Ensilado		
		Inicial	Final	Duración	Ingestión	gpv
2	2	331	407 ^{ac}	94	5,18 ^a	808 ^a
	3	333	400 ^a	64	5,92 ^b	1057 ^b
3	2	332	433 ^b	103	4,76 ^c	983
	3	333	418 ^c	73	5,27 ^a	1166 ^d
	et	3,84	4,20	-	0,09	19,46
	p<	NS	0,001	-	0,05	0,001
Pienso						
2		332	403	79	5,55	932
3		332	425	88	8,02	1074
	et	2,72	2,97	-	0,06	13,76
	p<	NS	0,001	-	0,05	0,001
	Cortes					
	2	331	420	99	4,97	895
	3	333	409	69	5,60	1111
	et	2,72	2,97	-	0,06	13,76
	p<	NS	0,05	-	0,01	0,001
Efecto año						
1°		326	410	86	5,17	991
2°		338	418	81	5,51	1015
	et	2,76	2,97	-	0,06	13,76
	p<	0,005	0,1	-	NS	NS

Cifras con letras distintas son significativamente diferentes.

Los índices de transformación mejoraron, en los dos años del experimento, con el ensilado procedente de tres cortes en relación a los obtenidos con el de dos cortes. Estas mejoras resultaron de 0,78 y 1,30 kg MS/kg gpv en el primero y segundo año res-

pectivamente, con efectos más marcados cuando se utilizó menos pienso en la ración. En la Tabla 7 aparecen los resultados medios de estos índices, así como los relativos a la producción animal.

TABLA 7

Resultados medios de los índices de transformación (kg MS/kg gpv) y producción animal (en kg de peso vivo por animal y por hectárea) con terneros alimentados con ensilados procedentes de dos o tres cortes y dos suplementaciones.

Average conversion index (kg DM/kg lwg) and yield of live-weight (kg) per head and per hectare of young bulls fed with two o three cuts silage and two levels of concentrate.

Pienso	Cortes	Año	Índices transformación			Producción	
			Ensilado	Pienso	Total	Ternero	Hectárea
2	2	1°	6,42	2,20	8,62	76	607
			5,61	1,69	7,30	67	537
	3	2°	4,85	2,73	7,57	102	812
			4,52	2,29	6,81	85	677
3	2	1°	6,01	1,94	7,96	71	572
			4,68	2,51	7,19	93	744
3	2	1°	5,63	2,46	8,09	89	709
			5,06	1,99	7,05	76	607
	3	2°	5,36	2,24	7,60	85	676
			5,39	2,21	7,54	80	640

Las mejoras en los índices de transformación con la frecuencia de corte resultaron para el ensilado de 0,81 y 0,33 kg de MS/kg gpv y para el total de la ración de 1,32 y 0,76 kg gpv, según que los animales consumieran dos o tres kilogramos por cabeza y día respectivamente.

Al disminuir la producción de pasto, y consecuentemente la de ensilado, con el aumento de la frecuencia de corte, la producción animal o ganancia de peso vivo por hectárea disminuyó en cada uno de los años del experimento, a pesar de resultar superiores las ganancias diarias de peso vivo de los animales con el ensilado de tres cortes.

Este efecto resultó más acusado en el nivel alto de suplementación (Tabla 7).

Cuando el ensilado se suplementó con 2 kg de cebada por cabeza y día, la ingestión de ensilado aumentó en un 14,28 p.100 al pasar de dos a tres cortes (Tabla 6), mientras que las ganancias diarias de peso vivo lo hicieron en 249 g, esto es un 30,81 p.100 (Tabla 7). Cuando la suplementación fue de 3 kg, estas cifras resultaron de 10,71 y 18,61 p.100, respectivamente.

La menor producción de hierba combinada con la mayor ingestión de ensilado asociado al sistema de tres cortes, redujo la producción de peso vivo por hectárea en un 11,53 p.100, cuando la suplementación es de 2 kg y en un 16,63 p.100, cuando es de 3 kg, comparado con el sistema de dos cortes (Tabla 7).

Por otra parte, también se redujo con el sistema de tres cortes, la cantidad de concentrado que se necesitó para producir un kilogramo de peso vivo, en un 23,18 p.100 (MS) y en 16,12 p.100 según la suplementación fuera de 2 ó 3 kg de cebada (Tabla 7).

DISCUSIÓN

La reducción de la producción de hierba en un 24,8 p.100 con el aumento de la frecuencia de corte, resultó mucho mayor que el 3,8 p.100 que cita Steen (1984) al pasar de dos a tres cortes, e incluso que el 13,3 p.100 que obtienen Steen y McIlmoyle (1982) al disminuir el intervalo de corte de nueve a seis semanas en una pradera de rai-grás inglés, en las condiciones británicas. Además de la influencia que pueda tener el distinto tipo de pradera, la gran reducción de la producción observada en nuestro caso podría explicarse por la menor pluviosidad (Holliday y Wilmam, 1965) y nivel de fertilización (Bartolomew, 1975) que tenemos en relación a las que se presentan en las Islas Británicas.

Las pérdidas producidas en el ensilado son similares a aquellas que se citan en la literatura. El incremento en el número de cortes produjo un ligero incremento de la proporción de proteína bruta y disminución de la de fibra ácido detergente, lo que se reflejó en la mejora de la digestibilidad, todo ello bien documentado. Sin embargo, el incremento de 2,2 puntos de la DMO, que se obtuvo es menor que los 5 puntos de Flynn (1979) o los 8,9 de Steen (1984) o los de Moisey y Leaver (1979), lo que podría deberse a la presencia del trébol, que en nuestro caso hizo un efecto tampón, pues es sabido que la disminución de la digestibilidad con la maduración es más lenta en el trébol que en las gramíneas (Holmes, 1989). La disminución de la digestibilidad en los sucesivos cortes, ya había sido observada previamente (Zea, 1993).

La ingestión de ensilado aumentó con la mejora de la digestibilidad, haciéndolo

en un 14,28 p.100 cuando se suplementó con 2 kg de pienso y la DMO pasó de 69,25 al 71,46 (ensilado de dos o tres cortes). Este aumento de la ingestión fue menor con el incremento de la suplementación, de modo que, en nuestro caso, resultó del 10,70 p.100 cuando la suplementación fue de 3 kg. En líneas generales, estos resultados coinciden con los de otros experimentos en los que la calidad fermentativa de los ensilados, de alta y baja digestibilidad, fue similar (Thomas *et al.*, 1980; Steen y McIlmoyle, 1982) y aunque nuestras respuestas fueron mayores, entran dentro del 6-20 p.100 que según Steen y McIlmoyle (1985) se producen en ganado en crecimiento, cuando para mejorar la digestibilidad del ensilado se corta el pasto en estado precoz y supuesto que la fermentación sea correcta.

Las tasas de sustitución de 0,65 y 0,43 kilogramos (ensilado por kilogramo de cebada en materia seca), entran dentro del rango de 0,30-0,74 que para ensilados de digestibilidades similares a los nuestros citan Thomas *et al.* (1980), Steen y McIlmoyle (1982) o Steen (1984). La más baja tasa de sustitución obtenida con el ensilado de dos cortes sería consecuencia de la menor digestibilidad (Steen y McIlmoyle, 1982; Thomas *et al.*, 1981; Zea y Díaz, 1990).

El aumento de las ganancias de peso vivo, cuando el ensilado se suplementó con 2 kg de cebada, fue de 113 g/d por cada punto de mejora de la digestibilidad de la materia orgánica del ensilado que se consigue al pasar de dos a tres cortes. Cuando se suplementó con 3 kg de concentrado esta mejora disminuyó a 83 g/d y siendo mayores que las obtenidas por Steen (1984), con ensilado procedente de dos o tres cortes suplementado (2,2 kg) o sin suplementar (15 y 28 g/d), si bien las respuestas totales al ensilado de dos o tres cortes resultaron comparables a las muestras. En general, nuestras respuestas fueron mayores que las obtenidas en experimentos de este tipo (Flynn, 1979; Thomas *et al.*, 1980; Steen y McIlmoyle, 1982), pero no hay que olvidar que en estos casos, a diferencia del nuestro, los ensilados eran a base de gramíneas, sin presencia del trébol.

Por otra parte, las respuestas a la suplementación con concentrados estuvo íntimamente relacionada con la digestibilidad del ensilado, de modo que a medida que aumentó la digestibilidad del ensilado disminuyeron las respuestas al pienso. Así al pasar el ensilado del 69,25 (2 cortes) al 71,46 de digestibilidad (3 cortes), las respuestas en ganancias de peso vivo, a un kilogramo de cebada bajaron de 175 a 100 g/d, respectivamente, lo que coincide con resultados previos (Zea, 1994).

Los índices de transformación del ensilado en peso vivo mejoraron, como era de esperar, con la digestibilidad del mismo, ésto es al aumentar el número de cortes, si bien como también era esperado este efecto de mejora disminuyó cuando se aumentó el nivel de pienso en la ración (Zea y Díaz, 1990).

Aunque con el corte más frecuente se mejoró considerablemente el comportamiento individual de los animales, con aumentos en la ingestión, en las ganancias diarias de peso vivo y en los índices de transformación, no ocurrió lo mismo cuando se consideró la producción de peso vivo por hectárea, que disminuyó con el número de cortes. La disminución de la producción fue mayor cuando se aumentó la suplementación con concentrado (11,53 y 16,63 p.100 para 2 y 3 kg diarios de cebada por cabeza y día). Estos resultados contrastan con los observados por Steen (1988), Flynn (1979) o Steen y McIlmoyle (1982), que no encontraron reducción en la producción de carne por hectárea con cadencias de corte de pasto (raigrás) de seis, nueve y doce semanas. Sin embargo, estos mismos autores (Steen y McIlmoyle, 1985), cortando cada 63; 49 ó 38 días encontraron que la producción de peso vivo por hectárea empezaba a disminuir, cuando en el intervalo de corte de 38 días se comenzaba a segar el 11 de Mayo. Las diferencias entre los resultados de las Islas Británicas y las nuestras se explican por la mayor reducción en la producción de hierba que nosotros obtenemos con el sistema de tres cortes, consecuencia del déficit hídrico que a partir de finales de primavera-principios de verano se presenta en Galicia y con lo que se acorta el ciclo de crecimiento del pasto (Piñeiro, 1991).

CONCLUSIONES

El sistema de aprovechamiento de tres cortes frente al de dos cortes, dados entre mediados de Abril y finales de Junio, incrementó la digestibilidad y la ingestión del ensilado, así como las ganancias de peso de los terneros. Sin embargo, la menor producción de hierba unido a la mayor ingestión de ensilado asociado al sistema de tres cortes redujo la producción de peso vivo por hectárea en un 14 p.100, como promedio. Por otra parte, también disminuyó con el aumento en el número de cortes, la cantidad de concentrado necesitado para producir un kilogramo de peso vivo, disminución que supuso una media del 19,6 p.100.

Por tanto, a la hora de determinar el posible beneficio económico de utilizar el ensilado de alta digestibilidad, obtenido con tres cortes en primavera, se deberá tener en cuenta no sólo la producción animal por hectárea, sino también la cantidad de pienso necesario para la producción de una cantidad determinada de peso vivo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a D. Jesús Iglesias, D. Manuel Castro y a D. Gilberto Veiga la labor desarrollada en el cuidado y manejo de los animales utilizados en es-

tos experimentos. Al Laboratorio Agrario y Fitopatológico de Galicia por los análisis químicos de los forrajes a D^a Asunción Suarez por los análisis de digestibilidad y a D^a Nieves Díaz por la colaboración en los análisis estadísticos.

Estos experimentos forman parte del proyecto financiado por el INIA: 92-8047.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, R. H., 1969. The establishment of a laboratory procedure for the "in vitro" determination of digestibility. *The West of Scotland Agriculture College. Res. Bull.*, **42**. Ayr. Escocia (RU).
- BARTOLOMEW, P.W., 1975. Effect of defoliation and nitrogen treatment on total and seasonal production of grass. *48 th. Report Agr. Res. Inst. N. Ireland*, 24-29.
- FLYNN, V., 1979. Conservation of forage for beef cattle. *Cattle Production Seminar. Paper 8*. An Foras Taluntais. Dublin.
- HOLLIDAY, R.; WILMAN, D., 1965. The effect of fertilizer nitrogen and frequency of defoliation on yield of grassland herbage. *J.Br. Grassld. Soc.*, **20**, 32-40.
- HOLMES, W., 1989. *Grass Its Production and Utilization* (second edition). The Br. Grassld. Soc. by Blackwell Scientific Publications, pp. 306. Oxford. Reino Unido.
- MOISEY, F.R., LEAVER J. D., 1979. A comparison of a three with a two-cut silage for dairy cattle. *Anim. Pro.*, **28**, 422-436.
- PIÑEIRO, J., 1991. Curvas de producción de praderas en dos localidades de la provincia de Lugo. *Memoria CIAM*, 35.
- SAS INSTITUTE, 1985. *SAS user's guide: Statistic basic, version 5 ed.* SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- STEEN, R. W. J., 1984. A comparison of two-cut and three-cut systems of silage making for beef cattle using two cultivars of perennial ryegrass. *Anim. Prod.*, **38**, 171-179.
- STEEN, R. W. J., 1988. Factors affecting the utilization of grass silage for beef production. En: *Efficient beef production from grass*. 129-139. Ed. J. FRAME. Occ. Symp. n° 22, Br. Grassld. Soc.
- STEEN, R. W. J., 1992. The performance of beef cattle given silages made from perennial ryegrass of different maturity groups, cut on different dates. *Grass and Forage Sci.*, **47**, 239-248.
- STEEN, R. W. J.; McILMOYLE, W. A., 1982. The effect of frequency of harvesting grass for silage and level of concentrate supplementation on the intake and performance of beef cattle. *Anim. Prod.*, **35**, 245-252.
- STEEN, R. W. J.; McILMOYLE, W. A., 1985. The effect of frequency of harvesting grass silage on the intake and performance of beef cattle. *Grass and Forage Sci.*, **40**, 341-347.
- THOMAS, C.; GIBBS, B. G.; ASTON, K.; TAYLER, J. C., 1980. Some factors influencing the performance of beef cattle given silage. En: *Forage Conservation in the 80's*, 383-387. Ed. C. THOMAS. Proceed. of the 11 th. Occ. Symp. of Br. Grassld. Soc. Hurley (RU).
- THOMAS, C.; GIBBS, B. G.; TAYLER, J. C., 1981. Beef production from silage. 2. The performance of beef cattle given silage of either perennial ryegrass or red clover. *Anim. Prod.*, **32**, 149-153.
- TILLEY, J. A. M.; TERRY, R. A., 1963. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. *J. Br. Grassld. Soc.*, **18**, 104-111.
- ZEA, J., 1993. Los pastos para la producción de carne. En: *II Xornadas Pratenses*, 131-158. Ed. J. PIÑEIRO. ETSEA-COEAG-EUETA-Diputación Provincial. Lugo.

ZEA, J., 1994. La digestibilidad del silo como factor de calidad para la producción de carne. *Agricultura*, 742, 412-413.

ZEA, J.; DIAZ, M^a DOLORES, 1990. *Producción de carne con pastos y forrajes*. Ediciones Mundi-Prensa, 387 pp. Madrid (España).

EFFECT OF THE FREQUENCY OF HARVESTING GRASS FOR SILAGE AND THE LEVEL OF CONCENTRATE SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE OF YOUNG BULLS

SUMMARY

A sward of perennial ryegrass, cocksfoot and white clover was harvested for silage under a system of two or three cuts, and given "ad libitum" to young friesian bulls.

Each type of silage was offered to a group of eight young bulls and supplemented with two or three kilograms of barley, in a 2x2 factorial design.

Digestibility of the three cut silage was 2.2 points greater than the one of two cuts. Dry matter intake and liveweight gain increased by 12.5 p.100 and 24.7 p.100, respectively with three cuts as compared with two cuts.

As a consequence of the lower herbage yield per hectare, with the three cuts system, the live-weight gain per hectare resulted in a reduction of 14 p.100, but the need for concentrate to give a kilogram of liveweight decreased by 19.9 p.100.

Key words: Silage, cutting frequency, supplementation, liveweight gain