



RTA03-042. Leguminosas forrajeras de invierno para producción de leche

Investigador responsable Organismo

Alejandro Argamentería Gutiérrez SERIDA

Equipo investigador

Ana Belén Soldado Cabezuelo SERIDA
Begoña de la Roza Delgado "
Fernando Vicente Mainar "

Equipo técnico

Ovidio Fernández García "

Objetivos

- Determinar el momento óptimo de corte de la asociación triticale / haboncillos según producción y características nutricionales del forraje obtenido.

Resultados

Determinación del momento óptimo de corte de la asociación triticale / haboncillos según producción y características nutricionales del forraje obtenido

Se llevaron a cabo dos ensayos:

1.—Se estableció un cultivo forrajero (4,2 ha) de triticale y haboncillos en asociación, utilizándose laboreo convencional, tras un cultivo de verano de asociación maíz/soja, inoculada ésta con *Rhizobium*. El abonado consistió en 125 kg/ha de P₂O₅ y K₂O y 40 kg/ha de N. La dosis de siembra fue de 65 kg/ha de semilla de triticale, cv senatrit, y 150 kg/ha de haboncillos, cv rutabon, para obtener unas densidades de 159 y 26 semillas/m², respectivamente. La superfi-

cie se dividió al azar en tres partes similares, para cosechar cada una de ellas en diferente estado de desarrollo de los haboncillos: floración, formación de vainas y vainas con grano.

En cada corte, se controló el correspondiente estado de desarrollo del triticale y por separado, para ambas especies, la densidad y altura de las plantas, la producción en verde y su contenido en materia seca (MS). Estas dos últimas determinaciones se efectuaron también sobre la vegetación espontánea. Se tomó, además, muestra de las tres fracciones botánicas (triticale, haboncillos y flora natural), para análisis de sus principios nutritivos, tras liofilización de las especies sembradas y desecación a 60°C del total de adventicias. Para las primeras se determinó también la capacidad tampón sobre una submuestra en verde.

Las anteriores evaluaciones se efectuaron sobre subparcelas de 4 x 1 m², delimitadas en nueve puntos al azar por corte, con la restricción de que hubiera uno en la parte alta, media y baja de cada una de las tres parcelas que integraban la superficie total.

La influencia de los factores cruzados de efecto fijo, corte y especie, sobre las variables relacionadas con la producción, principios nutritivos y ensilabilidad, se determinó conforme a un modelo de análisis de varianza $Y = \text{Media} + \text{Zona} + \text{Parcela} + \text{Corte} + \text{Especie} + \text{Corte} * \text{Especie} + \text{Error}$.

2.—Tras efectuar los anteriores controles por corte, se segó inmediatamente la totalidad de la superficie asignada al mismo con una cosechadora de mayales, repartiendo el forraje en dos silos trinchera de 10 x 7 x 1,5 m³, elegidos al azar dentro de una batería de seis. Posteriormente, a cada silo se le asignaron cuatro vacas lecheras en producción, disponiéndose de los datos de lactación previos de cada una, para evaluar en nave metabólica su respectivo ensilado según ingestión voluntaria,



digestibilidad de los principios nutritivos, balances en energía y nitrógeno, respuesta en producción y calidad fisicoquímica de la leche.

Los ensilados se suplementaron exclusivamente con 50 g de corrector vitamínico - mineral/vaca/día. El efecto fijo corte se contrastó mediante un modelo de análisis de varianza $Y = \text{Media} + \text{Corte} + \text{Silo}(\text{corte}) + \text{Error}$.

Los resultados obtenidos en ambos ensayos se describen a continuación.

1.–Para alcanzar los estados previstos de los haboncillos, que ya en estado de plántula presentaban nódulos de *Rhizobium* perfecta-

mente desarrollados, se requirió un intervalo entre cortes de dos semanas (12 de mayo, 26 de mayo y 9 de junio). Entre el primer y segundo corte, se incrementó sensiblemente la producción (Tabla 1), siendo menor el aumento entre el segundo y tercero. La evolución al respecto en las dos especies fue paralela, con predominio del triticale, que representó entre el 62 y el 65% de la biomasa total de ambas. La densidad de plantas se mantuvo constante, pero resultó inferior a la prevista. El crecimiento en altura del triticale fue continuo, llegando finalmente a rebasar a los haboncillos. Respecto a la evolución de la composición química entre cortes, el triticale perdió proteína y

Tabla 1.–Producción, composición química y ensilabilidad de la asociación triticale-haboncillos

Especie	Triticale			Haboncillos			e.e.m.	Corte	Especie	Corte * Especie
	1	2	3	1	2	3				
Corte										
Estado	Espigado	Grano incipiente	Grano lechoso	Floración	Vainas	Vainas con grano				
Miles de plantas/ha	111	110	103	20	19	18	5	NS	***	NS
Altura (cm)	57,7	61,5	69,6	64,1	64,7	65,6	1,5	†	NS	NS
kg MS /ha	2000	3065	3475	943	1560	1929	176	*	***	NS
% total	54	50	55	28	28	31	3	NS	***	NS
% especies sembradas	65	62	64	35	38	36	2	NS	***	NS
MS (%)	23,39	32,08	35,32	15,42	17,06	18,53	0,16	***	***	***
CEN (%MS)7,17	5,52	4,65	8,02	5,98	6,18	0,10	***	**	NS	
PB (%MS)	12,14	9,39	8,36	18,60	15,54	17,80	0,14	***	***	**
FND (%MS)58,34	53,88	53,29	25,52	24,28	27,62	0,31	*	***	*	
AZSOL (%MS)	18,52	26,87	24,11	17,56	19,25	13,34	0,28	***	***	***
Almidón (%MS)	2,35	4,41	11,53	10,24	15,86	14,43	0,18	***	**	***
DeFNDC (%)	55,63	54,42	56,72	84,32	84,99	83,33	0,35	NS	***	NS
pH	6,20	6,26	6,19	5,31	5,29	5,63	0,03	NS	***	NS
CT (meq/kgMS)	163	119	100	318	231	206	4	***	***	NS

MS = Materia seca; CEN=Cenizas; PB=Proteína bruta; FND=Fibra neutro detergente; AZSOL=Azúcares solubles; DeFNDC=Digestibilidad enzimática fibra neutro detergente celulosa; CT=Capacidad tampón
e.e.m. = Error estándar de la media

***: $P \leq 0,001$; **: $P \leq 0,01$; *: $P \leq 0,05$; †: $P \leq 0,10$; N.S.: $P > 0,10$





ganó almidón, sin que se modificaran apenas su contenido en fibra neutro detergente (FND) ni su digestibilidad con celulasa. En los haboncillos la proteína mermó tras la floración, pero se recuperó al formarse el grano y presentaron más almidón que la gramínea, muy baja FND y muy alta digestibilidad con celulasa, que no evolucionó entre cortes. En cuanto a la ensilabilidad, cabe señalar que entre los cortes 1 y 2 aumentó sensiblemente (más azúcares y materia seca y menos capacidad tampón en ambas especies), pero entre el 2 y el 3 no, pues, si bien incrementó la materia seca, disminuyeron los azúcares solubles y la capacidad tampón se redujo muy poco, en ambas especies.

Cabe concluir que interesa más el tercer corte, salvo que haya poco tiempo para las labores de siembra del maíz. En esa situación sería preferible el segundo, dadas las pequeñas diferencias en producción, calidad nutritiva y ensilabilidad entre ambos.

También hay que tener en cuenta que la composición química del triticale revela un forraje de calidad mediocre, mientras que la de los haboncillos es excelente y muy estable. La ensilabilidad es inferior, como era de esperar, pero está muy por encima de los niveles problemáticos de la alfalfa y otras leguminosas. En ganaderías de leche con instalaciones apropiadas para ensilar sería preferible el cultivo mono-específico de haboncillos, debiendo efec-

tuar la recolección en las etapas de formación de vainas o en vainas con grano, según la premura para iniciar las labores de siembra del maíz.

La cantidad de vegetación espontánea en función de los cortes figura en la tabla 2.

Como se puede apreciar, representó como promedio el 19% del total. Sumando las contribuciones de cada fracción botánica, la producción de especies sembradas en cada corte fue de 2,9, 4,6 y 5,4 t MS/ha (Tabla 1) y la de biomasa global 3,6, 5,9 y 6,3 t MS/ha (Tablas 1 y 2). Respecto a la composición química de las adventicias (Tabla 2), el contenido proteico fue alto en el primer corte y limitante en los demás. El de cenizas resultó siempre excesivo. Cabe afirmar que, desde el punto de vista nutricional, la flora adventicia disminuyó la calidad del forraje por diluir su concentración energética.

2.-Sólo están disponibles los resultados de ingestión voluntaria y digestibilidad de materia seca en estufa. La primera aumentó entre cortes (11,1 vs. 12,0 vs. 14,4 kg MS/vaca/día; $P = 0,0101$). Pero, con la segunda ocurrió lo contrario (58,5 vs. 52,9 vs. 49,1 %, $P < 0,0001$), a pesar de que la digestibilidad con celulasa no varió entre cortes. Los valores de digestibilidad *in vivo* obtenidos son muy bajos. En principio, cabe pensar en un efecto negativo de las adventicias y en la contaminación con tierra

Tabla 2.-Evolución de la vegetación espontánea a lo largo de los sucesivos cortes

Corte	kg MS / ha	% de la producción	MS (%)	Cenizas (%MS)	Proteína bruta (%MS)
1	669a	17,48	15,56a	20,98a	18,02a
2	1279b	22,22	22,24b	14,51b	11,05b
3	850a	13,28	15,61a	14,37b	10,81b
e.e.m.	118	2	0,3	0,68	0,36
P	†	N.S.	***	***	***

Letras iguales en la misma columna denotan la no existencia de diferencias significativas al 5%

MS = Materia seca

e.e.m. = Error estándar de la media

***: $P \leq 0,001$; †: $P \leq 0,10$; N.S.: $P > 0,10$



por la cosechadora de mayales, pero hasta que no estén disponibles los valores de digestibilidad de los diversos principios nutritivos que integran la MS no se pueden establecer las causas.

Tiene más peso el incremento de ingestión entre cortes que la reducción de la digestibilidad, por lo que la cantidad de materia seca

digestible ingerida por vaca y día es creciente del primero al tercero. Se confirma la conclusión del primer ensayo acerca de la ventaja de cosechar en el segundo o tercer corte, pero sigue siendo imprescindible disponer de toda la información nutricional aún pendiente de obtener en esta segunda experiencia para mejorar la eficiencia para producción de leche de este cultivo de invierno.

OT00-037-C17. Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos españoles

Investigador responsable Organismo

Alejandro Argamentería Gutiérrez SERIDA

Equipo investigador

Rafael Celaya Aguirre	SERIDA
Begoña de la Roza Delgado	"
Adela Martínez Fernández	"
Antonio Martínez Martínez	"
M ^º del Carmen Oliván García	"
Koldo Osoro Otaduy	"
Miguel Ángel Álvarez García	INDUROT, Univ. Oviedo
José Antonio Fernández Prieto	"
Pilar García Manteca	"
Mario García Morilla	C. M. Rural y Pesca

Objetivos

- Obtener el mapa cartográfico de Asturias a escala 1:25.000, incluidas las pendientes del terreno, para diferenciar bien los pastos naturales de los de origen agrícola.

Resultados

Se elaboró el mencionado mapa, acompañado de un informe descriptivo y detallado de la tipología de los pastos por concejo. En la próxima Reunión Científica de la SEEP (Salamanca, 10 a 14 de mayo de 2004), será presentado el documento.

