

EFFECTO DE LA INTRODUCCIÓN DE TRÉBOL BLANCO Y DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN LA EVOLUCIÓN DEL PASTO Y DE LA PRODUCTIVIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON VACAS NODRIZAS

J. ZEA, N. DÍAZ Y M^a. D. DÍAZ

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Carretera de Betanzos a Mesón do Vento, km 7. E-15318 Abegondo. A

Coruña (España). jaime.zea.salgueiro@xunta.es

RESUMEN

Con objeto de determinar la capacidad del trébol blanco en la mejora de las praderas y la dieta en los sistemas de producción de carne con vacas nodrizas, así como conseguir que estos sistemas sean más respetuosos con el medio ambiente, se plantearon dos experimentos. Uno para estudiar el “efecto de la introducción del trébol blanco en la productividad de los sistemas de producción de carne con vacas nodrizas”, y otro para determinar el “efecto de la fertilización nitrogenada, compatible con el medio ambiente, en la evolución del pasto mejorado con la introducción del trébol blanco”. Ambos con un diseño factorial 2 x 2. El primero con dos periodos de partos de las vacas (primavera y otoño) y dos tipos de pasto (el actual y el mejorado con la resiembra de trébol blanco), y el segundo con dos niveles de fertilización nitrogenada (40 y 80 kg de N/ha) en cada uno de los dos tipos de pasto (el actual y el mejorado).

La mejora de las praderas con la resiembra con trébol blanco a razón de 6 kg de semilla por hectárea, permite dar una rotación más de pastoreo y aumenta el pasto en oferta durante el pastoreo (no de forma significativa) en 291 kg/ha. Al aumentar la fertilización nitrogenada de 40 a 80 kg por hectárea, la cantidad de pasto en oferta, en la estación de pastoreo, lo hace en 332 kg por hectárea. La presencia del trébol aumenta con la siembra y disminuye al aumentar la dosis de nitrógeno de 40 a 80 kg/ha. La superficie de suelo cubierta por trébol paso del 8,14 %, al comienzo de la estación de pastoreo en mayo, al 21,41 % y al 14,15 %, en septiembre del primer año, y al 27,07 % y al 23,12 %, en septiembre del segundo año, según se fertilizase con 40 ó 80 kg de nitrógeno/ha, respectivamente.

Hay pequeñas diferencias en las ganancias de peso vivo de los terneros, desde el nacimiento hasta el destete, debido al tipo de pasto (actual ó mejorado con la introducción de trébol blanco), a favor del pasto mejorado (890 vs 853 g/día), con un ligero aumento de la producción (266 vs 252 kg peso vivo/ha). Estos efectos resultaron más claros en los terneros de las vacas de partos de primavera (865 vs 819 g/día y 252 vs 232 kg pv/

ha). Los efectos mejorantes del trébol se producen en los periodos en los que los terneros dependen básicamente del pasto, crecen más cuando pastan en los pastos mejorados: los de partos de otoño, en el pastoreo de primavera, entre los 5 y 7 meses de edad y el destete, y los de primavera, en el pastoreo de verano-otoño, de los cuatro meses al destete.

Palabras clave: Fecha partos, terneros, praderas, pastoreo.

INTRODUCCIÓN

Donde las condiciones climáticas lo permitan, como es el caso de Galicia, es posible aprovechar la capacidad de las leguminosas, como el trébol blanco, para fijar nitrógeno, aumentando la productividad de las praderas y reduciendo la dependencia de la fertilización nitrogenada, lo que a su vez lleva a una reducción de costes y del riesgo de contaminación de acuíferos por nitrógeno.

De estudios realizados a gran escala se puede deducir que la producción animal que se obtiene con pastos de gramíneas/trébol blanco representa el 80-85 % de la que se obtiene con praderas de gramíneas fuertemente fertilizadas con nitrógeno (Youmie, 1992) o es equivalente a la que se obtiene con las de gramíneas moderadamente fertilizadas.

La introducción de trébol blanco en las praderas de montaña puede mejorar la productividad de la pradera y del ganado. Tyson *et al.* (1996), al comparar los sistemas de gramíneas/trébol blanco sin nitrógeno, con los de solo gramíneas con 200 kg de nitrógeno por hectárea, observaron una ligera ventaja financiera a favor del segundo sistema, pero sin embargo, con el primero observaban que las ventajas medio ambientales eran muy superiores (el doble) al reducirse las pérdidas de nitrógeno por escorrentía o filtración. Young (1992), informa que el ganado vacuno de carne pastando praderas ricas en trébol (36-40 % de trébol blanco sobre el total de materia seca) obtiene unas ganancias diarias de peso vivo similares a las del ganado pastando praderas fertilizadas con 200 kg de N/ha.

Las ventajas de las praderas de gramíneas y trébol blanco, se pusieron de manifiesto a la luz de las investigaciones realizadas, básicamente en el Reino Unido e Irlanda (Sheldrick *et al.*, 1987; Young, 1992; Tyson *et al.*, 1996), y que se pueden resumir como sigue:

- El incremento de producción de pasto debido a la presencia del trébol blanco puede ser equivalente al que se obtiene con la aportación de 200 kg de N/ha, en una pradera de gramíneas.

- El comportamiento del ganado de carne puede mejorar hasta un 30 %.- El consumo energético se puede reducir hasta un 15 % en relación al que necesitaría un sistema basado en la fertilización nitrogenada intensiva.
- Con la presencia del trébol blanco el beneficio puede ser similar al de un sistema semi-intensivo basado en la explotación de una pradera de gramíneas con 200 – 250 kg N/ha.

Asimismo, las desventajas de las praderas mixtas gramíneas/leguminosas, están bien documentadas en la literatura científica (Sheldrick *et al.*, 1987) y se resumen como sigue:

- La producción de las praderas mixtas es más variable, menos predecible y menor que la de las praderas de gramíneas fertilizadas con nitrógeno.
- Tienen más problemas de persistencia.
- El pequeño tamaño de las semillas del trébol blanco hace que estas praderas sean más difíciles de establecer.
- La carga ganadera que pueden soportar es del orden de un 20 % menos que la de una pradera de gramíneas bien fertilizada con nitrógeno.

Es por tanto fácilmente comprensible que los sistemas basados en la utilización de las leguminosas puedan ser una buena alternativa a los sistemas intensivos basados en una fuerte fertilización nitrogenada, al permitir el desarrollo de sistemas menos intensivos, pero competitivos, a la vez que más comprometidos con la conservación del medio ambiente. De las leguminosas, el trébol blanco es el más versátil y el de más fácil adopción por los ganaderos cuando las condiciones climáticas, como es el caso de Galicia, son las adecuadas.

Para profundizar en el conocimiento de estos temas, en la situación de la montaña gallega, y con el objetivo de:

- Determinar la capacidad del trébol blanco en la mejora de las praderas y de la dieta en los sistemas de producción de carne con vacas nodrizas.
- Conseguir que los sistemas de producción de carne de vacuno basados en pastos sean más respetuosos con el medio ambiente.
- Disminuir los *inputs* en las explotaciones y el riesgo de contaminación por nitrógeno en los sistemas de producción de carne basados en la explotación de las praderas de montaña.

Se plantearon los experimentos:

1. Efecto de la introducción del trébol blanco en la productividad de los sistemas de producción de carne con vacas nodrizas.

2. Efecto de la fertilización nitrogenada, compatible con el medio ambiente, en la evolución del pasto mejorado con la introducción del trébol blanco.

MATERIAL Y MÉTODOS

El primer experimento: “Efecto de la introducción de trébol blanco en la productividad de los sistemas de producción de carne con vacas nodrizas”, tiene un diseño factorial 2 x 2, con dos periodos de partos de las vacas (primavera y otoño) y dos tipos de pasto (el actual y el mejorado con trébol blanco), como se indica en la Tabla 1.

La resiembra del trébol, correspondiente a los tratamientos de pasto mejorado, tuvo lugar en otoño con una sembradora “Vertikator” de una mezcla de variedades de trébol blanco, Huia y California, a razón de 3 kg/ha de cada variedad, antes de la resiembra con el trébol toda la superficie recibió una aportación de 3 t/ha de calizas molidas. La pradera en la que se realizó la resiembra estaba relativamente degenerada, tenía muy poco trébol, y estaba situada a 700-800 m de altitud.

TABLA 1

Diseño experimental del experimento: Efecto de la introducción de trébol blanco en la productividad de los sistemas de producción de carne con vacas nodrizas.

Experimental design of the experiment: Effect of surface seeded white clover on beef suckling systems productivity.

Fecha parto	Primavera		Otoño	
	Actual	Mejorado	Actual	Mejorado
Tipo pasto				
Nº vacas	20	20	20	20
Superficie (ha)	14,3	14,3	14,3	14,3
Nº parcelas	8	8	8	8

Se determina en cada uno de los rebaños de ganado, según sean de partos de primavera u otoño, y en los pastos actuales o mejorados, el crecimiento de los terneros, el estado y la variación de peso de las vacas, la producción de peso vivo por hectárea, así como la cantidad de pasto en oferta y la evolución botánica de los dos tipos de pasto.

El segundo experimento: “Efecto de la fertilización nitrogenada, compatible con el medio ambiente, en la evolución del pasto mejorado con la introducción de trébol blanco”, se diseña como un factorial 2 x 2, con dos niveles de fertilización nitrogenada (40 y 80 kg de N/ha, en dos aportaciones en primavera), en cada uno de los dos tipos de pasto (el actual y el mejorado con el trébol blanco), como se indica en la Tabla 2.

TABLA 2

Diseño experimental del experimento: Efecto de la fertilización nitrogenada, compatible con el medio ambiente, en la evolución del pasto mejorado con la introducción de trébol blanco

Experimental design of the experiment: Effect of the nitrogen fertilization on pastures improved with surface seeded white clover

Tipo de pasto	Actual		Mejorado	
Nitrógeno (kg/ha)	40	80	40	80
N° vacas	20	20	20	20
Superficie (ha)	14,3	14,3	14,3	14,3
N° parcelas	8	8	8	8

Para la realización de este estudio se utilizan las parcelas del primer experimento (tanto las de pasto actual como el mejorado con trébol), dividiendo cada una de las parcelas en dos mitades, que recibirán 40 u 80 kg de N/ha, determinándose en cada tratamiento la producción y la evolución botánica del pasto. El análisis estadístico de la varianza se hace con el PROC GLM del paquete estadístico SAS.

En el manejo del ganado distinguiremos según que las vacas sean de partos de primavera u otoño. En las de primavera, las vacas tras el parto, en enero-marzo, se cubren desde abril a junio, con lo que los terneros se destetan a principios de octubre. La carga anual es de 1,4 vacas por hectárea y la superficie dedicada a ensilar es del 30 %. El periodo de pastoreo comienza a mediados de abril. Durante el pastoreo de primavera la carga es de 2 vacas por hectárea. El ensilado se realiza, en la superficie reservada, a principios de junio, integrándose esta superficie en la rotación de pastoreo a partir de finales de agosto y hasta finales o mediados de diciembre. En este período la carga es de 1,4 vacas por hectárea. A principios de enero comienza el periodo de alimentación invernal, con ensilado a voluntad. En el periodo invernal, del parto a la salida al pasto, las vacas reciben, como suplementación al ensilado, 1 kg de pienso diario. Los terneros desde principios de agosto y hasta el destete, se suplementan con 1 kg de pienso/día.

En el rebaño de partos de otoño, las vacas con partos de septiembre a noviembre, se cubren de diciembre a febrero, destetándose los terneros a mediados de julio. A finales de diciembre-principios de enero se estabula a las vacas y a los terneros, comenzando la alimentación invernal a base de ensilado a voluntad, suplementando, tanto a las vacas como a los terneros, con un kilogramo de pienso por cabeza y día. En abril, una vez superado el periodo invernal, se inicia el pastoreo sobre el 65 % de la superficie (se reserva para ensilar, en junio, el 35 % restante), con lo que sí bien la carga anual es de 1,4 vacas por hectárea, en este período es de 2,15 vacas/ha. A partir de agosto y hasta diciembre, al integrar en el pastoreo la zona reservada para ensilar, la carga es de 1,4 vacas/ha. Durante el otoño las vacas paridas se suplementaran con 1 kg de pienso al día,

reforzado con magnesita para evitar problemas de hipomagnesemia. Esta suplementación de un kilogramo de pienso continúa en invierno.

La fertilización fosfo-potásica fue igual para las zonas pastadas con vacas de partos de otoño o primavera. En el área de pastoreo todas las parcelas, tanto las de pasto actual como las de pasto mejorado con trébol blanco, recibieron 90 kg de P_2O_5 y 90 kg de K_2O por hectárea, en el invierno. En la zona para ensilar se aportaron 110 kg de P_2O_5 y 160 kg de K_2O por hectárea. Además toda la superficie recibió 3 toneladas/ha de calizas molidas.

Todas las parcelas, incluidas las reservadas para ensilar, se subdividen en dos partes iguales, para recibir cada una de ellas 40 (dos aportaciones de 20) u 80 (dos aportaciones de 40) kg N/ha, en la primavera.

La condición corporal se determina por estimación del estado de carnes de las vacas en una escala de 1 a 5. El control del pasto existente al entrar el ganado en cada parcela se determina a partir de dos muestras por parcela, cada una compuesta por cinco rectángulos de $2 \times 0,1 \text{ m}^2$, cortados con cortacésped manual y determinando materia seca. En cada una de las muestras obtenidas se tomó una submuestra para obtener el porcentaje de trébol blanco y la evolución del pasto. Paralelamente en mayo y septiembre se hicieron estimaciones visuales en los puntos prefijados (20) en cada parcela, para determinar los porcentajes de trébol blanco.

El pesado del ganado tuvo lugar al parto, al final de cada período de pastoreo y a la entrada al establo, al final de la cubrición, a la salida al pasto y al destete. Los terneros se pesaron al nacimiento, al destete y cada vez que hubo un cambio de alimentación. Al mismo tiempo se realizaron pesadas intermedias para mejor control. Cada una de las pesadas se realizó tras un período de ayuno de 18 horas, retirando el ganado del pasto o la alimentación con ensilado. Se pesaron a la mañana siguiente, a partir de las 8 horas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3 aparecen los resultados obtenidos con los terneros y las vacas en cada uno de los dos años que duró el experimento, así como las medias de los dos años. Como se puede observar las diferencias en las ganancias diarias de peso vivo de los terneros, desde el nacimiento hasta el destete, debido al tipo de pasto (actual o mejorado con la resiembra de trébol blanco), son relativamente pequeñas pero significativas (890 g/día, con el pasto mejorado y 853 g/día con el actual).

Cuando se considera, independientemente en cada rebaño de vacas de partos de otoño ó de primavera, el efecto del tipo de pasto en las ganancias de peso de los terneros, únicamente resultan significativas, a favor del pasto mejorado con el trébol blanco, en el caso de los nacidos en primavera (865 g/día vs 819 g/día), no resultando significativo este efecto del pasto, en el caso de los terneros de partos de otoño.

TABLA 3

Efecto de la fecha de partos y la introducción de trébol blanco en el pasto (actual vs mejorado) en el peso (kg) de los terneros al nacimiento y destete, en las ganancias de peso vivo en g/día (gpv), en la producción en kg de peso vivo por ternero y hectárea, y en el peso y estado de carnes de las vacas al parto y al destete de los terneros.

Effect of calving date and white clover reseeding on calf weight (birth and weaning), live weight gain (gpv, g/d), on live weight production by calf and hectare, and on body condition and weight of cows at calving and calf weaning.

Año	Partos	Pasto	Terneros				Vacas					
			Peso		Nacim-Dest		Prod (kg pv)		Peso		Estado carnes	
			Nacim.	Dest.	Días	gpv	Tern. ⁽¹⁾	ha ⁽²⁾	Parto	Dest.	Parto	Dest.
1	Otoño	Actual	42,14	267,32	253	890	225,18	269,54	611,13	611,94	3,44	3,31
		Mejorado	43,14	275,53	259	898	232,39	278,17	625,69	621,31	3,31	3,13
	Primavera	Actual	41,43	245,93	242	845	204,50	244,79	589,19	616,44	2,78	2,94
		Mejorado	40,64	264,46	254	881	223,82	267,91	598,56	615,81	3,16	3,19
2	Otoño	Actual	41,61	264,31	251	887	227,70	272,56	621,84	636,08	3,23	3,31
		Mejorado	42,61	276,38	251	936	233,77	279,82	615,38	627,31	3,23	3,27
	Primavera	Actual	41,08	225,35	233	792	184,27	220,57	592,00	620,84	3,04	3,12
		Mejorado	41,23	238,54	233	847	197,37	236,25	623,85	623,85	3,08	3,23
et			1,303	5,260	-	22,086	-	-	23,607	22,957	0,116	0,103
p<			NS	***	-	***	-	-	NS	NS	*	**
	Otoño	Actual	41,88	265,87 ^a	252	888 ^{ac}	226,44	271,05	613,59	622,76	3,34 ^a	3,31 ^a
		Mejorado	42,88	275,94 ^a	255	916 ^a	233,08	279,00	621,03	624,00	3,27 ^{ac}	3,19 ^{ab}
	Primavera	Actual	41,25	236,02 ^b	238	819 ^b	194,39	232,68	590,45	618,41	2,90 ^b	3,02 ^b
		Mejorado	40,89	251,96 ^b	244	865 ^c	210,59	252,08	601,03	619,41	3,07 ^{bc}	3,21 ^{ab}
et			0,888	15,462	-	15,462	-	-	15,547	15,145	0,078	0,069
p<			NS	***	-	***	-	-	NS	NS	***	***
1			41,79	263,32	252	879	221,47	265,10	605,08	616,37	3,15	3,14
2			41,63	251,13	242	865	210,78	252,30	608,31	627,02	3,14	3,23
et			0,712	2,630	-	11,043	-	-	11,803	11,478	0,058	0,051
p<			NS	**	-	NS	-	-	NS	NS	NS	NS
	Otoño		42,18	270,88	254	902	229,76	275,02	617,43	624,16	3,30	3,25
	Primavera		41,27	243,60	241	841	202,49	242,38	595,96	619,23	2,99	3,12
et			0,700	2,582	-	10,844	-	-	11,236	10,927	0,055	0,049
p<			NS	***	-	***	-	-	NS	NS	***	+
	Actual		41,73	250,73	245	853	210,41	251,87	602,48	621,34	3,12	3,17
	Mejorado		41,69	263,72	249	890	220,09	265,54	610,91	622,07	3,17	3,20
et			0,700	2,582	-	10,844	-	-	11,236	10,927	0,055	0,049
p<			NS	***	-	*	-	-	NS	NS	NS	NS

(1) Los terneros de partos de primavera consumen en verano una media de 850 g/d de concentrados.

Los terneros de partos de otoño consumen en invierno 1200 g/d de concentrados.

Las vacas de partos de primavera reciben en invierno 1 kg/d de pienso.

Las vacas de partos de otoño reciben en invierno 1,5 kg/d de pienso.

(2) 1,4 vacas/ha. Fertilidad, 90 %. Mortalidad, 5 %.

a, b, c: Valores con distinta letra en la misma columna difieren al nivel de significación.

***: $p < 0,001$; **: $p < 0,01$; *: $p < 0,05$; + $p < 0,1$; NS: no significativo.

El tipo de pasto no afectó al peso de los terneros al nacimiento, pero sí al peso al destete, mayor en los terneros que pastaron el pasto mejorado con trébol (263,72 kg vs 250,73 kg), lo que sería consecuencia de las mayores ganancias diarias de peso a favor de los que permanecieron en el pasto mejorado. Las diferencias en el peso al destete, debido al tipo de pasto, independientemente en cada rebaño de partos de otoño ó de partos de primavera, no resultaron significativamente diferentes.

Las diferencias a favor del pasto mejorado, en el peso de los terneros al destete, sin que hubiese variado el índice de fertilidad de las vacas ó el índice de mortalidad de los terneros (resultaron idénticos) debido al tipo de pasto, hizo que aumentase ligeramente la producción de peso vivo por hectárea en las praderas resemebradas con trébol (265,54 kg vs 251,87 kg pv/ha).

La importancia del trébol blanco en las praderas fue indicada, entre otros, por Davies y Hopkins (1996), al observar que la producción que se obtiene con vacas de carne es un 30 % más alta con el trébol blanco que con raigrás inglés. Zea y Díaz (1995), obtuvieron buenos resultados en el engorde de terneros con niveles de trébol en el ensilado del 25-30 %, aunque las mejores ganancias de peso se obtuvieron con ensilado con el 50 % de trébol. Por su parte Pflimlin y Jornet (1983), y más recientemente Le Gall y Guernion (2004), establecen que para obtener los mejores resultados las praderas deben contener alrededor un 30 % de trébol (40-50 % en verano). En nuestro ensayo, las praderas mejoradas tuvieron como promedio un 25 % de trébol, frente a un 19 % que tenían las no mejoradas, lo que podría explicar los resultados obtenidos en el presente trabajo.

El peso de las vacas, al parto o al destete de los terneros, no se vio afectado, de modo significativo, por el hecho de que las vacas pastasen en uno u otro tipo de pasto y lo mismo podemos decir del estado de carnes al parto ó al destete de los terneros, con recuperaciones del estado de carnes, del parto al destete, prácticamente iguales en uno u otro caso de pasto.

Como ya se había observado en otros ensayos previos cuando se desarrollaron estos sistemas de producción con vacas de carne en zonas de montaña (Sineiro, 1996), en el de vacas de partos de otoño, los terneros crecen mejor (902 g/día vs 841 g/día) y aunque los pesos al nacimiento son similares, alcanzan pesos más altos al destete (270,88 kg vs 243,60 kg), con mayores producciones de peso vivo por hectárea (275,02 kg pv/ha vs 242,38 kg pv/ha), que cuando los partos tienen lugar en primavera, a la salida del invierno.

El estado de carnes de las vacas, tanto al parto como al destete, resulta mejor en las de partos de otoño que en las de partos de primavera, aunque la recuperación es algo mayor en las de partos de primavera.

Es interesante determinar cómo y cuándo la introducción o el aumento de trébol en las praderas, produce los efectos mejorantes en el comportamiento de los terneros. En la

Tabla 4, en la que aparecen las ganancias diarias de peso de los terneros para cada sistema y para cada pasto, se puede observar cuándo se presentan estos efectos mejorantes.

En efecto, se puede observar cómo en los periodos de pastoreo en los que los terneros dependen básicamente del pasto, crecen más cuando pastan en los pastos mejorados con trébol: los de otoño en el pastoreo de primavera, entre los 5-6 meses de edad y el destete, y los de primavera en el pastoreo de verano-otoño, entre los cuatro meses y el destete. En el resto de los periodos considerados en la Tabla 4, los terneros dependen, para su crecimiento, o bien de la leche que reciben de sus madres por ser muy pequeños (caso de los terneros de primavera en el pastoreo de primavera) ó bien son tratados todos igual en los distintos tratamientos (caso de los terneros de primavera que dependen de la leche hasta que salen al pasto y de los de otoño, que en invierno, dependen al principio de la leche y luego de ésta y del ensilado que consumen con algo de pienso).

Se puede concluir, entonces, que el aumento de la productividad de los sistemas mejorados con la resiembra de trébol blanco, se debe, básicamente, a la mejora de la calidad de la dieta que consumen los terneros en los periodos de pastoreo.

La resiembra con trébol blanco hizo que aumentase significativamente la presencia de éste en las praderas, pues aumentó a lo largo de todo el periodo experimental, tanto en las praderas sin resiembra (actual) como en las resemebradas (mejorado), aunque en estas últimas lo hizo con mayor intensidad. El porcentaje de trébol en las praderas sin mejorar, pasó del 7,49 % en mayo del primer año, al 15,08 % en Septiembre (Tabla 5), y de aquí al 19,78 % en Mayo del segundo año y al 23,71 % al final del estudio, en Septiembre del segundo año (Tabla 6). Estas cifras en el mismo orden, fueron en las praderas mejoradas de 8,78 %, 20,50 % (Tabla 5), 23,66 % y 26,47 % (Tabla 6).

TABLA 4

Ganancias diarias de peso vivo (g/d) de los terneros para diferentes intervalos de edad según sean de partos de otoño o primavera en pasto actual o mejorado con trébol blanco.

Calf daily live weight gain (g/day) at different age intervals depending on calving date (autumn or spring) and pasture type (reseeded vs not reseeded with white clover).

Época de partos e intervalo	Situación		Días		Ganancias de peso		et	p<
	Estación	terneros	Actual	Mejorado	Actual	Mejorado		
Año 1								
Partos de otoño:								
Nacimiento-salida pasto (8/4)	Invierno	Establo ⁽¹⁾	173	173	841	799	21,570	NS
del 9/4 al destete	Primavera	Pastoreo ⁽²⁾	80	86	996	1095	20,686	**
Partos de primavera:								
Nacimiento-salida pasto(30/4)	Invierno	Establo ⁽¹⁾	61	61	766	686	25,810	*
del 1/5 al 26/6	Primavera	Pastoreo ⁽³⁾	56	56	942	968	22,824	NS
del 27/6 al destete	Verano	Pastoreo ⁽²⁾	125	137	840	933	22,418	**
Año 2								
Partos de otoño:								
Nacimiento-salida pasto (12/4)	Invierno	Establo ⁽¹⁾	161	161	782	803	15,948	NS
del 13/4 al destete (11/7)	Primavera	Pastoreo ⁽²⁾	90	90	1075	1158	29,592	+
Partos de primavera:								
Nacimiento-salida pasto (12/4)	Invierno	Establo ⁽¹⁾	48	48	566	570	14,253	NS
del 13/4 al 11/7	Primavera	Pastoreo ⁽³⁾	90	90	938	985	27,284	NS
del 12/7 al destete (14/10)	Verano	Pastoreo ⁽²⁾	95	95	762	858	36,130	+
Medias de los dos años								
Partos de otoño:								
Nacimiento-salida pasto (10/4)	Invierno	Establo ⁽¹⁾	167	167	813	801	13,924	NS
del 11/4 al destete	Primavera	Pastoreo ⁽²⁾	85	88	1034	1125	18,832	***
Partos de primavera:								
Nacimiento-salida pasto (19/4)	Invierno	Establo ⁽¹⁾	55	55	670	630	21,779	NS
del 20/4 al 1/7	Primavera	Pastoreo ⁽³⁾	73	73	940	976	17,368	NS
del 2/7 al destete	Verano	Pastoreo ⁽²⁾	110	116	803	897	21,814	***

El ternero depende básicamente de la leche en otoño y se tratan todos igual en el establo en invierno.

Los terneros, aunque consumen leche, dependen básicamente del pasto.

Los terneros, aunque consumen pasto, dependen básicamente de la leche de las madres.

***: $p < 0,001$, **: $p < 0,01$; *: $p < 0,05$; + $p < 0,1$; NS: no significativo.

TABLA 5

Pasto en oferta (kg MS/ha), total y por rotaciones. Superficie cubierta por trébol (%), según pasto (actual ó mejorado), fecha de partos (otoño o primavera) y nitrógeno (40 ó 80 kg N/ha).

Pasture on offer (DM kg/ha), total and by rotation. Clover covered surface (%), depending on pasture type (reseeded or not reseeded with clover), calving date (autumn or spring) and nitrogen rate (40 vs 80 kg N/ha).

Año 1		N (kg/ha)	Rotación pastoreo								Total ⁽¹⁾	% Trébol	
Partos	Pasto		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º		Mayo	Sept.
Otoño	Actual	40	596	360	437	432	711	546	-	-	3072	8,33	16,90
		80	596	440	614	470	762	517	-	-	3399	8,33	11,85
	Mejorado	40	609	307	353	453	687	791	367	-	3568	10,16	28,88
		80	609	327	594	544	796	772	399	-	4042	10,16	18,81
Primavera	Actual	40	658	452	495	740	871	557	514	-	4287	6,64	18,75
		80	658	460	668	801	1085	589	481	-	4743	6,64	12,73
	Mejorado	40	653	418	300	563	701	672	388	466	4162	7,40	21,71
		80	653	418	375	731	819	848	419	568	4831	7,40	13,20
	et		71,51	44,16	86,95	96,25	110,8	77,45	64,96	30,41	390,94	1,264	2,951
	p<		NS	*	*	*	*	**	NS	***	***	+	**
	Actual	40	627	406	466	586	786	552	257	-	3679	7,49	17,82
		80	627	450	641	636	924	553	241	-	3770	7,49	12,29
	Mejorado	40	631	362	327	508	694	732	378	233	3865	8,78	24,99
		80	631	373	485	637	807	810	409	284	4437	8,78	16,01
	et		48,51	33,02	61,30	76,59	79,93	53,30	73,00	64,48	333,48	0,925	2,102
	p<		NS	+	***	NS	*	**	NS	NS	NS	NS	**
Otoño	Actual	40	596	400	525	451	731	532	-	-	3236	8,33	14,37
		80	609	317	474	498	741	782	383	-	3805	10,16	23,54
	Mejorado	40	609	317	474	498	741	782	383	-	3805	10,16	23,54
		80	609	317	474	498	741	782	383	-	3805	10,16	23,54
	et		53,56	23,66	62,95	45,84	62,38	38,50	38,36	-	217,92	0,822	1,506
	p<		NS	*	NS	NS	NS	***	-	-	+	NS	***
Primavera	Actual	40	658	456	582	771	978	573	498	-	4515	6,64	15,74
		80	658	456	582	771	978	573	498	-	4515	6,64	15,74
	Mejorado	40	653	418	338	647	760	760	404	516	4497	7,40	17,45
		80	653	418	338	647	760	760	404	516	4497	7,40	17,45
	et		47,39	37,88	59,98	84,63	91,60	67,21	52,43	30,41	285,29	0,961	2,537
	p<		NS	NS	*	NS	NS	+	NS	-	NS	NS	NS
Otoño	Actual	40	603	334	395	443	693	669	184	-	3320	9,25	22,59
		80	603	384	604	507	779	645	199	-	3720	9,25	15,33
	Mejorado	40	603	384	604	507	779	645	199	-	3720	9,25	15,33
		80	603	384	604	507	779	645	199	-	3720	9,25	15,33
	et		53,56	23,66	62,95	45,84	62,38	38,50	38,36	-	217,92	0,822	1,506
	p<		NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	***
Primavera	Actual	40	656	435	397	651	786	615	451	233	4225	7,02	20,23
		80	656	439	521	766	952	718	450	284	4787	7,02	12,97
	Mejorado	40	656	439	521	766	952	718	450	284	4787	7,02	12,97
		80	656	439	521	766	952	718	450	284	4787	7,02	12,97
	et		47,84	37,88	59,98	84,63	91,60	67,21	52,43	30,42	285,29	0,961	2,537
	p<		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	+
Otoño	Actual		603	359	500	475	736	657	192	-	3370	9,25	18,96
Primavera	Actual		656	437	460	709	869	666	451	258	4506	7,02	16,60
	et		35,75	22,33	43,48	48,12	55,42	38,73	32,48	-	195,47	0,632	1,475
	p<		NS	*	NS	***	NS	NS	***	-	***	*	NS
	Actual	40	627	428	554	610	855	553	248	-	3725	7,49	15,08
		80	631	368	406	573	751	771	393	258	4150	8,78	20,50
	Mejorado	40	631	368	406	573	751	771	393	258	4150	8,78	20,50
		80	631	368	406	573	751	771	393	258	4150	8,78	20,50
	et		35,75	22,33	43,48	48,12	55,42	38,73	32,48	-	195,47	0,632	1,475
	p<		NS	+	*	NS	NS	***	**	-	NS	NS	*
	Actual	40	629	385	396	547	740	642	318	117	3772	8,14	21,41
		80	629	411	563	637	865	682	425	142	4104	8,14	14,15
	Mejorado	40	629	411	563	637	865	682	425	142	4104	8,14	14,15
		80	629	411	563	637	865	682	425	142	4104	8,14	14,15
	et		35,75	22,33	43,48	48,12	55,42	38,73	32,48	15,20	195,47	0,632	1,475
	p<		NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**

(1) corregido por crecimiento diario.***: p < 0,001, **: p < 0,01; *: p < 0,05; + p < 0,1; NS: no significativo

TABLA 6

Pasto en oferta (kg MS/ha), total y por rotaciones. Superficie cubierta por trébol según pasto (actual o mejorado), fecha de partos (otoño o primavera) y nitrógeno (40 o 80 kg N/ha)

Pasture on offer (DM kg/ha), total and by rotation. Clover covered surface (%), depending on pasture type (reseeded or not reseeded with clover), calving date (autumn or spring) and nitrogen rate (40 vs 80 kg/ha).

Año 2 Partos	Pasto	N (kg/ha)	Rotación								Total ⁽¹⁾	% Trébol		
			1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°		Mayo	Sept.	
Otoño	Actual	40	915	898	738	612	466	346	-	-	3977	22,46	25,07	
		80	1043	896	817	565	566	367	-	-	4254	17,80	21,34	
Primavera	Mejorado	40	1006	825	698	562	476	351	241	-	4159	27,25	28,12	
		80	1121	858	725	589	506	361	263	-	4423	23,78	25,56	
	Actual	40	932	850	621	541	532	462	267	-	4205	22,42	25,83	
		80	976	905	707	624	601	479	329	-	4620	16,43	22,59	
Mejorado	40	931	674	656	539	587	391	332	249	4359	24,64	29,22		
	80	1031	820	667	500	633	462	357	266	4736	18,98	23,00		
Otoño	et	40	95,67	104,8	102,1	105,6	93,65	72,91	46,29	22,90	314,42	3,112	2,323	
		80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	+	*	*	
	p<	Actual	40	924	874	680	577	499	404	134	-	4091	22,44	25,45
		80	1010	900	762	594	5836	423	165	-	4437	17,12	21,96	
Mejorado	40	968	750	677	551	532	371	286	125	4259	25,95	28,67		
	80	1076	839	696	544	569	412	310	133	4580	21,38	24,28		
Primavera	et	40	64,79	71,18	69,62	71,26	64,30	51,21	48,14	33,98	214,92	2,127	1,571	
		80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	**	**	
	p<	Actual	40	979	897	777	588	516	358	-	-	4115	20,13	23,20
		80	1064	841	711	575	491	356	252	-	4291	25,52	26,84	
Mejorado	40	74,94	63,42	73,02	66,93	63,87	44,63	-	-	191,23	1,824	1,542		
	80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	NS	+	NS		
Otoño	Actual	40	954	877	664	583	566	470	298	-	4413	19,43	24,21	
		80	981	747	662	520	610	426	344	258	4548	21,81	26,11	
	et	40	59,47	83,44	71,38	81,74	68,48	57,65	42,03	-	248,81	2,521	1,738	
		80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	
p<	Actual	40	961	862	718	587	471	349	120	-	4068	24,85	26,59	
	80	1082	877	770	577	536	364	132	-	4338	20,79	23,45		
Primavera	et	40	74,94	63,42	73,02	66,93	63,87	44,63	-	-	191,23	1,824	1,542	
		80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	NS	NS	NS	
	p<	Actual	40	931	762	639	540	560	426	299	125	4282	23,53	27,53
		80	1003	863	687	562	617	470	343	133	4678	17,70	22,79	
Mejorado	40	59,47	83,44	71,38	81,74	68,48	57,65	42,03	22,90	248,81	2,521	1,738		
	80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
Otoño	Actual	40	1022	869	744	582	503	357	126	-	4203	22,82	25,02	
		80	967	812	663	551	588	448	321	129	4480	20,62	25,16	
	et	40	47,84	52,40	51,09	52,82	46,82	36,45	23,15	-	157,21	1,556	1,162	
		80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
p<	Actual	40	967	887	721	586	541	414	149	-	4264	19,78	23,71	
	80	1022	794	686	548	550	391	298	129	4419	23,66	26,47		
Primavera	et	40	47,84	52,40	51,09	52,82	46,82	36,45	23,15	-	157,21	1,556	1,162	
		80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
	p<	Actual	40	946	812	678	564	515	388	210	62,25	4174	24,19	27,06
		80	1043	870	729	569	576	417	237	66,50	4508	19,25	23,12	
Mejorado	40	47,84	52,40	51,09	52,82	46,82	36,45	23,15	11,45	157,21	1,556	1,162		
	80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*		

(1) corregido por crecimiento diario.***: $p < 0,001$, **: $p < 0,01$, *: $p < 0,05$; + $p < 0,1$; NS: no significativo.

La fertilización nitrogenada, incluso a niveles bajos, como pueden ser 80 kg N/ha, perjudicó claramente la implantación del trébol, como se deduce de las Tablas 5 y 6. El efecto negativo que el nitrógeno tiene sobre la implantación del trébol resultó mayor en el pasto mejorado con el trébol. En efecto, en el pasto mejorado y fertilizado con 40 kg N/ha, el porcentaje de trébol pasó, a lo largo de todo el periodo experimental, esto es de mayo del primer año a septiembre del segundo, del 8,78 % al 28,67 %, esto es, un aumento del 19,89 %, mientras que cuando la fertilización subió a 80 kg N/ha este incremento fue del 15,50 %. Se deduce entonces que el aumento de la fertilización nitrogenada disminuye el porcentaje de trébol en las praderas en un 4,39 %. Esta caída del trébol, con la fertilización nitrogenada, fue del 3,49 % en el caso del pasto sin mejorar (Tablas 5 y 6).

Del mismo modo, la fertilización con nitrógeno perjudicó más a la implantación del trébol cuando se pastó con vacas de partos de primavera que cuando se hizo con vacas paridas en otoño, lo que podría ser consecuencia de la presencia en el pasto de distintos tipos de terneros (en el pastoreo de primavera los terneros nacidos en otoño son más grandes que los nacidos en primavera).

Con vacas de partos de primavera, en los pastos fertilizados con 40 u 80 kg de N/ha, el trébol aumentó, a lo largo de todo el periodo experimental, en un 20,51 % y en un 15,77 %, respectivamente, lo que significa que al aumentar la fertilización nitrogenada se produjo una disminución del 4,74 % de la superficie cubierta por trébol blanco. Con vacas paridas en otoño, los incrementos en la superficie cubierta de trébol fueron del 17,34 % y 14,20 %, según se fertilizase con 40 u 80 kg de N/ha, esto es, el aumento en el nivel de la fertilización con nitrógeno produjo una caída en la superficie cubierta por trébol del 3,14 %, menor que cuando se pastó con vacas paridas en primavera (Tablas 5 y 6). La introducción del trébol blanco en las praderas (mejoradas) permitió dar una rotación más de pastoreo, tanto en el caso de los partos de otoño (seis frente a siete) como en los de primavera (siete frente a ocho) en cada uno de los dos años (Tablas 5 y 6). Como puede verse en la Tabla 5, la mejora del pasto con la resiembra con trébol produjo en el primer año un aumento del pasto en oferta en las rotaciones 6^a y 7^a y una ligera disminución en las 2^a y 3^a, mientras que en el segundo año de controles, se produjo el aumento de producción únicamente en la 7^a (Tabla 6).

Cuando se consideran conjuntamente los dos años (Tabla 7), los aumentos del pasto en oferta se producen en las rotaciones 6^a y 7^a. Estas variaciones no se tradujeron en aumentos significativos de la producción total a lo largo de todo el periodo de pastoreo, observándose la misma tendencia cada año (Tablas 5 y 6). Al aumentar el nivel de fertilización nitrogenada de 40 a 80 kg N/ha, la producción de materia seca (kg MS/ha), en la estación de pastoreo, aumenta en 332 kg ($p < 0,1$) (Tabla 7), incrementos que resultaron iguales en los dos años, esto es, 332 kg el primer año (Tabla 5) y 334 kg el

segundo (Tabla 6), aunque al considerar independientemente cada año, estas diferencias no resultan significativas.

TABLA 7

Comparación del pasto en oferta (kg MS/ha), total y para cada una de las rotaciones de pastoreo, así como % de superficie cubierta por trébol blanco según tipo de pasto (actual vs mejorado), fecha de partos (otoño vs primavera) y nivel de nitrógeno (40 vs 80 kg N/ha).

Pasture on offer (DM kg/ha), total and by rotation, and clover covered surface (%), depending on pasture type (reseeded or not reseeded with clover), calving date (autumn or spring) and nitrogen rate (40 vs 80 kg/ha)

Año	Partos	Pasto	N (Ud/h)	Rotación								Total ⁽¹⁾	% Trébol		
				1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°		Mayo	Sept.	
	Otoño	Actual	40	756	629	587	522	583	446	-	-	3524	15,40	20,98	
			80	820	668	715	517	664	442	-	-	3526	13,07	16,59	
	Mejorado	40	808	566	525	508	582	571	304	-	-	3863	18,71	28,20	
		80	865	593	660	566	651	567	331	-	-	4232	16,97	22,19	
	Primavera	Actual	40	795	651	558	640	702	510	391	-	-	4246	14,54	22,29
			80	817	682	688	713	843	534	405	-	-	4682	11,54	17,66
	Mejorado	40	792	546	478	551	644	532	360	358	-	-	4261	16,02	25,46
		80	842	619	521	616	726	655	388	417	-	-	4783	13,19	18,10
et				83,96	92,46	75,65	71,87	82,63	69,67	43,02	28,31	260,93	2,804	2,209	
p<				NS	NS	*	*	*	*	NS	NS	***	+	***	
1	Otoño	Actual	40	782	598	556	515	582	509	152	-	-	3694 ^a	17,05	24,59
			80	842	630	687	542	657	505	166	-	-	3879 ^a	15,02	19,39
	Primavera	40	793	598	518	596	673	521	375	179	-	-	4253 ^b	15,29	23,88
		80	830	651	604	664	784	594	397	208	-	-	4733 ^c	12,36	17,88
et				57,94	64,27	53,35	50,12	57,36	49,52	39,32	37,04	185,21	1,956	1,618	
p<				NS	NS	0,05	*	*	NS	***	NS	***	+	***	
2	Actual	40	775	640	573	581	643	479	195	-	-	-	3885	14,97	21,64
		80	818	675	701	615	753	488	203	-	-	-	4104	12,30	17,13
	Mejorado	40	800	556	502	529	613	551	332	179	-	-	4062	17,36	26,83
		80	854	606	590	591	688	611	360	208	-	-	4508	15,08	20,14
	et				57,85	63,68	52,79	51,31	58,46	48,69	44,05	37,04	199,68	1,951	1,549
	p<				NS	NS	**	NS	+	+	*	NS	*	+	***
	1				629	398	479	592	803	662	321	129	3938	8,14	17,78
	2				994	840	704	567	546	402	224	64	4342	21,72	25,09
et				29,86	28,48	33,53	35,73	36,27	26,59	19,94	9,52	125,42	0,840	0,939	
p<				***	***	***	NS	***	***	***	***	*	***	***	
Otoño	Actual	40	812	614	622	528	620	507	159	-	-	-	3787	16,04	21,99
		80	811	624	561	630	729	557	386	194	-	-	4493	13,82	20,88
Primavera	Actual	40	797	658	637	598	698	483	199	-	-	-	3994	13,63	19,38
		80	827	581	546	560	651	581	346	194	-	-	4285	16,22	23,49
et				29,86	28,48	33,53	35,73	36,27	26,59	19,94	-	125,42	0,840	0,939	
p<				NS	NS	NS	0,05	*	NS	***	-	***	+	NS	
Mejorado	Actual	40	788	597	537	555	628	515	264	89	-	-	3974	16,16	24,23
		80	836	641	646	603	721	549	281	104	-	-	4306	13,69	18,63
et				29,86	28,48	33,53	35,73	36,27	26,59	19,94	9,52	125,42	0,840	0,939	
p<				NS	NS	*	NS	+	NS	NS	NS	+	*	***	

(1) corregido por crecimiento diario.

a, b, c: Valores con distinta letra en la misma columna difieren al nivel de significación.

***: $p < 0,001$, **: $p < 0,01$; *: $p < 0,05$; + $p < 0,1$; NS: no significativo.

Las respuestas del pasto en oferta a la fertilización nitrogenada resultaron mayores en el caso de vacas de partos de primavera que en el de vacas paridas en otoño: 185 kg de aumento de materia seca por hectárea (NS), para el caso de pastar con vacas de partos de otoño, frente a 480 kg de aumento de materia seca/ha ($p < 0,001$), para el caso de vacas de partos de primavera (Tabla 7). En el pasto mejorado con la resiembra con trébol blanco, las respuestas a la fertilización con nitrógeno también resultaron mayores que en el pasto no mejorado (actual): incrementos de 219 kg materia seca por hectárea, en el pasto actual, y de 446 kg materia seca/ha en el mejorado (Tabla 7).

En definitiva se puede decir que la producción de pasto, en la estación de pastoreo, mejora con la fertilización nitrogenada en 332 kg de MS/ha ($p < 0,1$), así como con la introducción de trébol blanco, en 291 kg MS/ha, aunque en este caso, no de forma significativa.

Estos resultados se podrían explicar a través de lo establecido por Sheldrick *et al.* (1987) en que al aplicar nitrógeno se deprime la capacidad del trébol para fijar N-atmosférico, compitiendo, entonces, por el nitrógeno con las gramíneas. Por ello, excepto al comienzo de la estación de pastoreo, la aplicación de nitrógeno puede afectar negativamente a la presencia del trébol y a la producción (Curl y Wilkinson, 1982). La presencia del trébol aumenta la producción en verano (Sheldrick *et al.*, 1987), como hemos podido observar al dar una rotación más, pero, las praderas de trébol/gramíneas, producen en primavera menos, por lo que para compensar este déficit, autores como los anteriores recomiendan aplicaciones máximas de nitrógeno de 50 kg/ha, lo que puede llevar a que el trébol se vea perjudicado, si bien consideran que el trébol se recuperará más tarde.

Pastando con vacas de partos de primavera la cantidad de pasto en oferta es mayor que pastando con vacas de partos de otoño (4493 frente a 3787 kg de MS/ha) (Tabla 7). La presencia de trébol aumentó significativamente, como era de esperar, con la siembra en un 4,11 %, disminuyendo en un 5,60 % al aumentar la dosis de nitrógeno de 40 a 80 kg por hectárea y no se vio afectada por el hecho de pastar con vacas de partos de otoño o de partos de primavera.

CONCLUSIONES

La introducción de trébol blanco en praderas de montaña (700-800 m de altitud) produce una ligera mejora en la producción de peso vivo por hectárea (265,54 vs 251,87 kg/ha). La mejora de la productividad es consecuencia de que los terneros, cuando dependen básicamente del pasto, crecen más cuando pastan en los pastos mejorados con trébol: los nacidos en otoño en el pastoreo de primavera, entre los 5-6 meses de edad y el destete, y los nacidos en primavera en el pastoreo de verano-otoño, entre los 4 meses y el

destete. Se puede concluir entonces que el aumento de la productividad de los sistemas mejorados con la resiembra de trébol blanco, se debe, básicamente, a la mejora de la calidad de la dieta que consumen los terneros en los periodos de pastoreo.

La resiembra con trébol blanco a razón de 6 kg/ha, permite dar una rotación más de pastoreo. Pastando con vacas de partos de primavera hay más pasto en oferta que pastando con vacas de partos de otoño (4.493 frente a 3.787 kg MS/ha). La producción de pasto en oferta, durante la estación de pastoreo, mejora en 8,3 kg MS/ha por cada unidad de nitrógeno (332 kg/ha al aumentar la fertilización nitrogenada de 40 a 80 kg/ha). La presencia de trébol aumenta con la siembra, en un 4,11 %, y disminuye en un 5,60 % al aumentar el nitrógeno de 40 a 80 kg/ha, y no le afecta el hecho de pastar con vacas de partos de otoño o primavera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CURLL, M. L.; WILKINSON, R. J., 1982. Frequency and severity of defoliation of grass and clover by sheep at different stoking rate. *Grass and Forage Science*, **37**, 291-297.
- DAVIES, D. A.; HOPKINS, A., 1996. Production benefits of legumes in grassland. En *Legumes in Sustainable Farming Systems*, 234-246. Ed. D. YOUNIE. Occasional Symposium of the British Grassland Society, **30**.
- LE GALL, A.; GUERNION, J. M., 2004. *Association Graminées-Trèfle blanc. Le pasturage gagnant (Grass/white clover mixture. The winning grazing)*. Institut de l'Elevage, 61 pp. Paris (Francia).
- PFLIMLIN, A.; JOURNET, X., 1983. Productivite et conduite au pasturage de l'association graminee/trefle blanc. *Fourrages*, **95**, 171-187.
- SHELDRIK, R.; THOMSON, D.; NEWMAN, G., 1987. *Legumes for milk and meat*. Chalcombe Publications. Marlow. Bucks (Reino Unido).
- SINEIRO, F., 1996. *Desarrollo de sistemas de producción con vacas y ovejas de carne en tierras a monte en Galicia*. Tesis Doctoral. Universidad Politecnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Madrid (España).
- TYSON, K.; STONE, A. C.; SCHOLEFIELD, D.; JARVIS, S. C., 1996. A comparison of animal output and nitrogen leaching losses from grassland receiving 200 kg N/ha/annum and grass/clover receiving no nitrogen. En: *Legumes in Sustainable Farming Systems*, 273-275. Ed. D. YOUNIE. Occasional. Symposium of the British Grassland Society, **30**.
- YOUNG, D. 1992. Development in legume use for beef and sheep. En *Grass on the Move*, 29-38. Ed. A. HOPKINS. Occasional Symposium of the British Grassland Society, **26**.
- YOUNIE, D., 1992. Reability of output from clover based and intensively fertilized grassland systems. En *Grass on the Move*, 183-185. Ed. A. HOPKINS. Occasional Symposium of the British Grassland Society, **26**.
- ZEA, J.; DÍAZ, M^a D., 1995. Efecto de la suplementación con melazas y de la relación de ensilado de trébol/ensilado de hierba en el comportamiento de terneros. *Actas de la XXXV Reunión Científica de la SEEP*, 315-330. Tenerife (España).

EFFECT OF WHITE CLOVER RESEEDING AND NITROGEN FERTILIZATION ON PASTURE CLOVER CONTENT AND BEEF SUCKLING SYSTEMS PRODUCTIVITY

SUMMARY

Two trials were established to investigate the effect of old pastures white clover reseeded on beef suckling systems production and the effect of nitrogen fertilizer on pastures yield and clover content: 1) "Effect of white clover reseeded on beef suckling systems productivity", and 2) "Effect of nitrogen fertilizer rate on yield and clover content of clover reseeded pastures". An 2 x 2 factorial design was adopted for both. Two calving seasons (spring and autumn) x two types of pastures (reseeded and not reseeded with white clover), for trial 1, and two rates of nitrogen (40 and 80 kg/ha) within each type of pastures, for trial 2.

Re-sowing pastures with 6 kg/ha of white clover increased pasture on offer by 291 kg/ha through the grazing season, allowing an extra rotation as compared with pastures not reseeded, while the improvement of pasture on offer due to the application of 80 kg/ha of N was of 332 kg/ha as compared with those fertilized with 40 kg/ha of N. Percentage of the area covered by clover changed from 8.14 at the beginning of the trial to 21.41 and 14.15 on September of the first year on 40 and 80 kg/ha N plots, respectively. These values increased to 27.07 and 23.12, respectively, on September of the second year.

The differences on calve live-weight gain, from calving to weaning, due to pasture type (reseeded or not reseeded with white clover) were small, though significant in favour of the reseeded pastures (890 vs 853 g/day), with a slight increase on production (266 vs 252 kg/ha live-weight). These effects were slightly better on spring calving treatment (865 vs 819 g/day and 252 vs 232 kg live-weight/ha). The improving effect of clover took place in the seasons in which calves depend basically on grass, growing more when grazing on the improved pasture: those of autumn calving in the spring grazing, between 5-7 months of age and weaning and those of the spring calving in the summer - autumn grazing, between four months of age and weaning.

Key words: Cows, calving date, calves, grassland, grazing.