

CARACTERÍSTICAS DE UNA PRADERA UTILIZADA EN PASTOREO ROTACIONAL O CONTINUO EN LAS CONDICIONES DE GALICIA: DENSIDAD Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA

T. BREA, L. MONSERRAT y J. ZEA
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo.
Apartado 10. 15080. A Coruña (España)

RESUMEN

Se analiza el efecto del sistema de pastoreo (continuo, rotacional) sobre la densidad y la composición botánica de la pradera, en un sistema de producción de carne con vacas de cría de raza Rubia Gallega. El diseño fue de bloques al azar, con dos repeticiones por tratamiento. La densidad se determinó por conteo de vástagos (raigrás y especies no sembradas) y puntos de crecimiento (trébol); el porcentaje de especies sembradas (raigrás inglés y trébol blanco) y espontáneas se estimó por separación manual de las muestras. Los resultados se compararon mediante análisis de varianza. El número de vástagos de raigrás y puntos de crecimiento de trébol fue mayor en la pradera aprovechada en pastoreo continuo que en la pradera aprovechada rotacionalmente; el número de vástagos de especies espontáneas fue similar en ambos sistemas (4669 vs 1633 vástagos de raigrás, 575 vs 285 puntos de crecimiento de trébol, y 4604 vs 4896 vástagos de especies no sembradas, respectivamente). El porcentaje de especies sembradas (en peso seco) fue mayor en el pasto aprovechado continuamente; la diferencia se debió al raigrás (43,0 y 25,9%, para pastoreo continuo y rotacional respectivamente), ya que el porcentaje de trébol fue similar (5,0 y 3,0%, para los mismos tratamientos). Los valores de densidad obtenidos fueron inferiores a los descritos en la bibliografía, tanto en pastoreo continuo como en pastoreo rotacional.

Palabras clave: Pasto, pastoreo, estructura del pasto, vacuno.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de manejo en pastoreo tienen un efecto en la estructura del pasto claramente definido. En condiciones de pastoreo continuo, los pastos desarrollan una estructura caracterizada por gran número de hijuelos de pequeño tamaño, mientras que cuando la pradera se aprovecha en pastoreo rotacional el número de hijuelos es menor y su tamaño mayor (Parsons *et al.*, 1984).

Las diferencias en el modo de crecimiento de la hierba sometida a uno u otro sistema de manejo pueden determinar cambios en la composición botánica. Así, en pastoreo continuo, el crecimiento del trébol se puede ver favorecido por la mayor penetración de la luz en el pasto, pero el espacio disponible para el crecimiento de aquél puede ser mayor si el pasto se aprovecha rotacionalmente.

En términos de producción animal estos cambios pueden ser también importantes ya que, por una parte, pueden influir en la producción de hierba y en su valor nutritivo (Ulyatt, 1978; L'Huillier, 1987) y, por otra, en la ingestión por bocado (Black y Kenney, 1984).

A los efectos del manejo sobre la estructura del pasto se superpone el de la climatología, no siendo siempre aplicables los resultados obtenidos en otras localidades. Por ello, planteamos como objetivo estudiar las diferencias en densidad y composición botánica de un pasto sometido a dos sistemas de manejo, pastoreo continuo y rotacional, en las condiciones de Galicia, cuyo clima se caracteriza por inviernos suaves y lluviosos y veranos poco calurosos y relativamente secos. Este estudio forma parte de un ensayo de comparación del efecto de ambos sistemas sobre la producción de carne, desarrollado en el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM), en un sistema con vacas de cría de raza Rubia Gallega.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló en 1990-1991. Las condiciones del medio y el diseño experimental han sido descritos previamente (Brea *et al.*, 1996). Brevemente, los suelos son poco profundos, de textura franco-limosa, con una pendiente entre el 4 y el 10%, pH 5,6 y, según la clasificación de Mombiola (1987), nivel medio-alto de P y K. En cada uno de los dos años de ensayo se aplicaron 60 kg/ha de P_2O_5 , 60 kg/ha de K_2O y 90 kg/ha de N, este último repartido en tres dosis iguales, en febrero, abril y septiembre, si bien en el segundo año de ensayo no se pudo aplicar la última dosis (septiembre). Las condiciones climáticas fueron distintas en los 2 años de experimento; en 1990 hubo sequía en los meses de verano, mientras que en 1991 sólo hubo falta de agua en mayo.

Al inicio de la experiencia el pasto se componía de una mezcla de raigrás inglés (*Lolium perenne* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.), con un alto porcentaje de especies espontáneas, siendo el llantén (*Plantago lanceolata* L.) la especie invasora principal (Brea *et al.*, 1992). La superficie total se distribuyó en dos bloques, en función del año de siembra (bloque I, año 1985 y bloque II, año 1987). Cada uno de los ellos se dividió en dos parcelas iguales, en función de los tratamientos a aplicar: pastoreo conti-

nuo y pastoreo rotacional. Las parcelas destinadas a pastoreo rotacional se subdividieron en unidades menores o subparcelas (11 en el bloque I, 9 en el bloque II).

Se utilizaron 76 vacas madres con sus terneros, 40 en 1990 y 36 en 1991, de raza Rubia Gallega, de la paridera de otoño. Los animales se distribuyeron en cuatro lotes, teniendo en cuenta la fecha de parto y el sexo del ternero. Estos lotes se asignaron por sorteo a cada uno de los tratamientos.

El manejo se basó en la altura del pasto, medida con una regla provista de un visor (Barthram, 1986). Así, en pastoreo rotacional el ganado se cambiaba a una nueva subparcela cuando la altura del rastrojo era de 6 cm; en pastoreo continuo el área disponible para pastar se limitaba con una cerca eléctrica móvil que se desplazaba cuando la altura del pasto bajaba o subía de 6 cm. El pastoreo se realizó durante 94 días en primavera y 30 días en otoño en 1990, y durante 107 días en primavera y 40 días en otoño en 1991 (los días de pastoreo de primavera no incluyen el aprovechamiento realizado tras el destete).

Densidad

La densidad se determinó en 3 épocas del año (mayo, septiembre y noviembre) en 1990 y 1991. Se tomaron muestras circulares de 5 cm de diámetro con un sacabocados, contándose todos los vástagos de raigrás y de las especies no sembradas y los puntos de crecimiento del trébol. El primer año se tomaron 80-90 muestras/ha. Con el fin de determinar el tamaño de la muestra, a partir de los datos del primer año se estudió la relación entre el número de muestras recogidas y la media, para cada tratamiento y bloque. Para ello, se empezó con una muestra y, aumentando de una en una, se halló la media acumulada y la desviación típica; se representó gráficamente la relación entre el número de muestras y la media, y se observó la desviación alrededor de la media poblacional (valor al que se tiende al aumentar el tamaño de la muestra), la proximidad a esta media y la precisión, medida por la desviación típica. Esta información permitió reducir considerablemente el número de muestras a tomar en el segundo año, que fue de 36 y 52 en los bloques I y II respectivamente de pastoreo continuo y 93 y 45 en esos mismos bloques de pastoreo rotacional. Se realizó un muestreo al azar estratificado; para ello se colocaron estacas en las parcelas, siguiendo una línea en zig-zag, de forma que en todas las estaciones se muestreó en los mismos puntos.

Composición botánica

Para estimar la composición botánica del pasto que tienen los animales a su dis-

posición se cortaron (con una esquiladora) a nivel del suelo, al azar, tiras rectangulares de 200cm x 6cm. Se tomaron 32 muestras en el pasto manejado en pastoreo continuo, cada 15 días, y 6 por subparcela en el pasto aprovechado en pastoreo rotacional; estas muestras se tomaron antes de entrar el ganado, muestreándose la mitad de las subparcelas. De la muestra total se obtuvo una submuestra de 150 g, separándose manualmente las especies sembradas (raigrás inglés y trébol blanco) y las espontáneas. Estos componentes se pesaron en fresco y tras el secado en estufa a 80°C durante 18 horas, para determinar su proporción en la muestra total de pasto en oferta.

Análisis estadístico

Los resultados se compararon mediante análisis de varianza, con un diseño de parcelas divididas en el espacio y en el tiempo. Las interacciones triples y las interacciones no significativas se incluyeron en el error, de forma que el modelo empleado para estudiar la densidad (total, especies sembradas y especies no sembradas) incluyó los efectos principales del tratamiento (pastoreo continuo, pastoreo rotacional), bloque (I, II), estación (primavera, verano, otoño) y año (1990, 1991) y las interacciones tratamiento x estación y estación x año, mientras que el modelo utilizado para estudiar la composición botánica del pasto (porcentaje de especies sembradas, de raigrás o de trébol) incluyó los efectos principales solamente. El análisis de varianza de cada una de las especies espontáneas no fue posible, porque los datos no seguían una distribución normal.

RESULTADOS

Densidad

Los valores medios de densidad por tratamiento, bloque, año y estación se muestran en la Tabla 1. La densidad total y la densidad de especies sembradas fue mayor en la pradera pastada continuamente. El bloque afectó a la densidad de especies sembradas, por su efecto sobre el raigrás, y a las especies espontáneas: fue mayor la densidad en el bloque I, aunque el bloque II tendía a presentar mayor número de puntos de crecimiento de trébol ($P < 0,10$). Se hallaron diferencias entre años para la densidad de especies no sembradas, con valores superiores en el segundo año. La estación del año influyó en la densidad debido a los cambios que se produjeron en el número de vástagos de raigrás. Los valores más altos se hallaron en primavera, y fueron similares en verano y otoño.

TABLA 1

**Valores medios de densidad para cada tratamiento, bloque, año y estación
(n° vástagos o puntos de crecimiento/m²).**

Mean values of density by treatment, block, year and season (n° tillers or growing points/m²).

	Tratamiento		Bloque		Año		Estación							
	C	R	I	II	1990	1991	E.T.	P	V	O	E.T.			
Total	9847	6815	***	9488	7174	**	7875	8787	414	9823 ^a	6909 ^a	8261 ^a	507	
Sembradas	5244	1919	***	4013	3149	*	3740	3423	213	5291 ^a	2599 ^a	2855 ^a	261	
No sembradas	4604	4896		5475	4025	*	4135	5364	*	396	4532	4311	5407	485
Raigrásinglés	4669	1633	***	3666	2636	**	3305	2997	210	4804	2292 ^a	2357 ^a	257	
Trébol blanco	575	286	**	347	513		435	426	56	487	306	498	68	

C: continuo, R: rotacional, E.T: error típico

***:P<0.001; **:P<0.01. *:P<0.05. a, b: los valores difieren. P<0.05

TABLA 2

**Valores medios de densidad para cada tratamiento y estación
(n° vástagos o puntos de crecimiento/m²).**

Mean values of density by treatment and season (n° tillers or growing points/m²).

	Primavera		Verano		Otoño		E.T.
	C	R	C	R	C	R	
Total	13263 ^a	6383 ^a	7175	6643	9104	7419	717
Sembradas	7882	2699 ^a	3795 ^a	1403 ^a	4055 ^a	1655 ^a	369
No sembradas	5381	3683	3381	5240	5049	5764	686
Raigrás	7308 ^a	2300 ^a	3322 ^a	1263 ^a	3376 ^a	1337 ^a	364
Trébol	574	399	472	140	679	318	96

C: continuo, R: rotacional, E.T: error típico

a, b: los valores difieren (P<0.05)

La densidad total de la pradera pastada continuamente duplicó en primavera a la de la pradera pastada rotacionalmente (Tabla 2), y no se encontraron diferencias significativas en verano ni en otoño. En las tres estaciones consideradas hubo diferencias significativas entre tratamientos para la densidad de especies sembradas, que se debieron sobre todo al efecto sobre el raigrás. La disminución de la densidad de primavera a verano fue muy acusada en la pradera pastada en pastoreo continuo.

Se hallaron diferencias entre años en los valores de densidad total en verano, con un incremento de 6400 vástagos/m² en el segundo año (Tabla 3), resultado del mayor número de vástagos de raigrás y de especies no sembradas observado en 1991. En primavera, la densidad de especies sembradas fue mayor en el primer año del experimento; ello fue debido al mayor número de vástagos de raigrás y de puntos de crecimiento de trébol. En otoño, el número de puntos de crecimiento de trébol fue mayor en el segundo año del ensayo.

TABLA 3

Valores medios de densidad para cada estación y año (n° vástagos o puntos de crecimiento/m²).

Mean values of density by season and year (n° tillers or growing points/m²).

	Primavera		Verano		Otoño		E.T.
	1990	1991	1990	1991	1990	1991	
Total	11309	8336	3696 ^a	10122 ^c	8620	7903	717
Sembradas	6774 ^c	3807 ^b	1507 ^b	3690 ^c	2938	2771	369
No sembradas	4535	4529	2189 ^b	6432 ^c	5682	5131	686
Raigrás	5976 ^c	3632 ^b	1291 ^a	3293 ^c	2647	2066	364
Trébol	798 ^c	175 ^b	216	396	290 ^c	706 ^c	96

C: continuo, R: rotacional, E.T: error típico
a, b: los valores difieren (P<0.05)

Composición botánica

En la Tabla 4 se muestran los valores medios del porcentaje (en materia seca) de especies sembradas, en su conjunto, y de raigrás y trébol para cada tratamiento, bloque, año y estación. El porcentaje de especies sembradas fue mayor en el pasto aprovechado en pastoreo continuo; la diferencia fue debida al raigrás, ya que no se hallaron diferencias entre tratamientos para el trébol. Los efectos del bloque y el año no fueron signifi-

TABLA 4

Valores porcentuales medios (en materia seca) de las especies sembradas, del raigrás y del trébol para cada tratamiento, bloque, año y estación.
Mean values of sown species, ryegrass and clover, by treatment, block, year and season (percentage of dry matter).

	Tratamiento			Bloque			Año			Estación				
	C	R	E.T. ¹	I	II	E.T. ²	1990	1991	E.T. ³	P	V	O	E.T. ³	
Sembradas	49.2	31.3	**	4.39	40.4	40.0	4.09	42.5	37.9	4.39	47.8	34.2	38.7	5.66
Raigrás	43.0	25.9	**	3.90	37.3	31.6	3.90	36.3	32.6	3.90	4.9 ^a	25.8 ^b	33.6 ^a	4.90
Trébol	5.0	3.0		1.09	2.6	5.4	1.02	2.7	5.3	1.09	4.3	2.6	5.1	1.41

C: continuo. R: rotacional. E.T: error típico. ^{1,2,3}: se muestra el E.T. mayor (R, 1990 y verano, respectivamente)

**: $P < 0.01$; a, b: los valores difieren. $P < 0.05$

cativos, aunque había una tendencia a una mayor proporción de trébol en el pasto del bloque II y en el segundo año de experimento ($P < 0.10$). La estación influyó en el porcentaje de raigrás, hallándose diferencias entre primavera y verano. La interacción estación x año fue significativa para el trébol ($P < 0.05$), debido a que no hubo diferencias significativas entre años en primavera ni en verano y a que en otoño el porcentaje de trébol fue superior en 1991 que en 1990. Los valores porcentuales, en primavera, verano y otoño y para 1990 y 1991 respectivamente, fueron: 4,8 y 3,8; 4,2 y 3,0; 1,1 y 9,1. Aunque la interacción tratamiento x estación no fue significativa, la diferencia numérica en los valores porcentuales de raigrás fue bastante importante (Figura 1).

DISCUSIÓN

Densidad

La mayoría de los experimentos citados en la literatura se han desarrollado en praderas monofitas de raigrás inglés, o en praderas mixtas de raigrás inglés y trébol blanco. Los pastos que se utilizaron en este trabajo presentaban un contenido importante de especies espontáneas en el comienzo de los experimentos; por ello, para describir los resultados se hace referencia a la densidad total del pasto y a densidad de las especies sembradas, raigrás inglés y trébol blanco.

En condiciones de pastoreo continuo se favorece la formación de hijuelos y, al mismo tiempo, se evita el ensombrecimiento de la planta; como consecuencia, la densi-

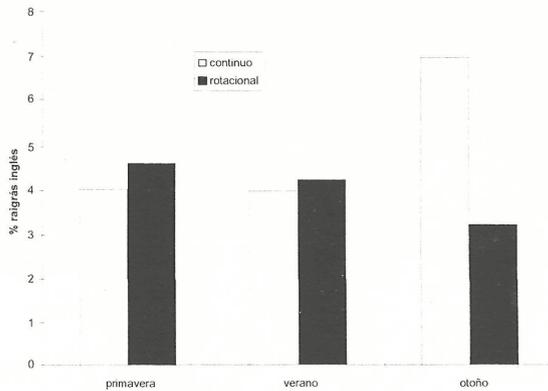


FIGURA 1. Variación estacional del porcentaje, en materia seca, de raigrás en pastoreo continuo y rotacional

Seasonal variation of ryegrass under continuous and rotational grazing (percentage of dry matter)

dad de la pradera suele ser mayor, tal y como se observa en este trabajo. No obstante, los valores de densidad obtenidos son inferiores a los descritos en la bibliografía para experimentos realizados en otras localidades sin o con menor sequía en verano. Así, por ejemplo, Deinum et al. (1981) y Lantinga (1985) consideran “normales” valores de densidad de aproximadamente 20000 y 10000 vástagos/m², en pastoreo continuo y rotacional respectivamente, en pastos aprovechados con ganado vacuno. En el mismo sentido se han expresado Flores y Arráz (1992), que estudiaron la densidad de una pradera aprovechada en pastoreo continuo con ganado ovino en la misma finca experimental en la que se desarrolló este trabajo.

En lo referente a la densidad de la gramínea hay un reconocimiento unánime en la bibliografía en cuanto a la superioridad del pasto aprovechado en pastoreo continuo (Lantinga, 1985; Hunt, 1989; Hay et al., 1989), y nuestros resultados corroboran ese reconocimiento; en el caso del trébol, sin embargo, existen referencias de mayor (Brock, 1988), menor (Hay et al., 1989) o igual (Hunt, 1989) densidad en pastoreo continuo y rotacional. En condiciones de sequía el pastoreo continuo favorece la persistencia del trébol (Hay et al., 1988); por tanto, la interacción entre la climatología y el método de pastoreo podría ser la razón fundamental que explique esas diferencias en los resultados y la mayor densidad del pasto manejado en pastoreo continuo que encontramos en este experimento.

Se hallaron diferencias entre bloques en los valores de densidad; dado que el pasto del bloque I era más antiguo y llevaba más tiempo aprovechándose en pastoreo, esa diferencia entre bloques en los valores de densidad probablemente refleja la adaptación que sufrió el pasto al régimen de pastoreo.

Aunque no se hallaron diferencias significativas entre años en la densidad total de pasto, ésta fue numéricamente superior en 1991. La densidad de especies no sembradas fue mayor en 1991. Por tanto, nuestros resultados concuerdan con los de Flores *et al.* (1991), y son un reflejo de las condiciones climáticas, más favorables en el segundo año de ensayo.

La variación estacional de la densidad total de pasto reflejó las severas condiciones climáticas del primer año de experimento, en el que el período de sequía se prolongó de junio a septiembre. Tras ese período de sequía se produjo una invasión del pasto por especies espontáneas (Brea *et al.*, 1991).

En cuanto a las especies sembradas, la estación tuvo en efecto significativo sobre el raigrás, pero no afectó al trébol; sin embargo, si se examina la Tabla 1 se puede apreciar que la densidad de trébol disminuyó en verano casi 200 puntos de crecimiento/m².

El modelo de variación estacional de la densidad fue distinto en pastoreo continuo y en pastoreo rotacional (Tabla 2); en pastoreo continuo la variación estacional de la densidad de especies sembradas y espontáneas siguió el mismo modelo, descendiendo de primavera a verano y aumentando de nuevo en otoño, mientras que en pastoreo rotacional se produjo un aumento de las especies no sembradas de primavera a otoño. Para una pradera de raigrás inglés, Tallwin (1981) observó que la supervivencia en verano de los hijuelos nuevos era muy inferior en pastoreo rotacional en relación al pastoreo continuo (16 vs 50%); por lo tanto, existiría menos competencia y más facilidad de entrada de especies espontáneas en aquél, tal y como observamos en este trabajo. En cuanto al trébol, el descenso de la densidad en verano fue más acusado en pastoreo rotacional, lo que podría ser debido a que la muerte de estolones es mayor en los pastos manejados rotacionalmente (Brock, 1988).

Composición botánica

El porcentaje (en materia seca) de raigrás fue mayor en la pradera pastada en pastoreo continuo, coincidiendo en este sentido con los resultados hallados por Bryan *et al.* (1987). En lo que se refiere al trébol, el porcentaje fue similar en los pastos aprovechados en pastoreo continuo o rotacional, de acuerdo con lo observado por Peel *et al.*

(1987), si bien su contribución fue muy escasa en ambos sistemas. Estos resultados no contradicen los hallados para la densidad de trébol, ya que aunque la diferencia no fue significativa, el porcentaje de trébol fue numéricamente superior en el pasto aprovechado en pastoreo continuo.

El porcentaje de especies espontáneas fue mayor en los pastos aprovechados rotacionalmente, tal y como observaron Prigge y Bryan (1990). Estos pastos fueron caracterizados en los años 80 como "abiertos", circunstancia que favorece la implantación de especies espontáneas que contribuirían al deterioro de los mismos (Ernst *et al.*, 1980; Le Du, 1980; Pflimlin, 1980). En cualquier caso, la degradación de la flora fue evidente con los dos sistemas de pastoreo, coincidiendo con lo que había descrito Leconte (1982) al señalar que el deterioro del pasto con el paso del tiempo se produce independientemente del sistema de pastoreo empleado.

Los resultados obtenidos muestran que el deterioro de la pradera es mayor cuando se aprovecha en pastoreo rotacional, sugiriendo que la renovación de la misma debería ser más frecuente si se realizase este tipo de manejo, lo que afectaría a los gastos de la explotación; sin embargo, la producción animal por hectárea fue superior con el aprovechamiento en pastoreo rotacional, como consecuencia de la mayor producción de pasto (Brea *et al.*, 1996).

CONCLUSIONES

Se confirma la mayor densidad de los pastos aprovechados mediante pastoreo continuo.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a todo el personal del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo que colaboró en la realización del trabajo y al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias por la financiación del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTHAM, G. T., 1986. Experimental techniques: the HFRO swardstick. *Hill Farming Research Organisation. Biennial Report 1984-85*, 29-30.
- BLACK, J. L.; KENNEY, P. A., 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, **35** (4), 565-578.

- BREA FROIZ, T.; MONSERRAT BERMEJO, L.; MOSQUERA LOSADA, M. R., 1991. Influencia del método de pastoreo en la evolución de un pasto sembrado. *Actas de la XXXI Reunión Científica de la SEEP*, 363-367.
- BREA, T.; MONSERRAT, L.; MOSQUERA, R., 1992. Efecto del método de pastoreo en las características y producción de pasto en Galicia. *Actas de la XXXII Reunión Científica de la SEEP*, 194-197.
- BREA, T.; MONSERRAT, L.; ZEA, J., 1996. Manejo en pastoreo rotacional o continuo con vacas de cría: efecto en la producción vegetal y animal en las condiciones de Galicia. *Pastos XXVI (2)* (en prensa).
- BROCK, J. L., 1988. Evaluation of New Zealand bred white clover cultivars under rotational grazing and set stocking with sheep. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, **49**, 203-206.
- BRYAN, W. B.; MILLS, T. A.; ROSICA, F. X., 1987. Effects of grazing management and soil amendment on hill land pasture. Botanical composition. *Applied Agricultural Research*, **1 (5)**, 297-302.
- DEINUM, M. L.; HART, M. L.; LANTINGA, E., 1981. Photosynthesis of grass swards under rotational and continuous grazing. *Proceedings of the XIV International Grassland Congress*, 407-410.
- ERNST, P.; LE DU, Y. L. P.; CARLIER, L., 1980. Animal and sward production under rotational and continuous grazing management - A critical appraisal. *Proceedings of an International Symposium of the European Grassland Federation*, 119-126.
- FLORES CALVETE, G.; GONZALEZ ARRAEZ, A.; DÍAZ NUÑEZ, M., 1991. Producción ovina sobre praderas de zona costera de Galicia: Efecto del sistema de pastoreo (rotacional y continuo) y de tres niveles de intensidad de pastoreo sobre el pasto y la productividad animal. *Memoria CIAM-1991*. Mabegondo, La Coruña. Apto. 10, 201-206.
- FLORES, G.; ARRAEZ, A. G., 1992. Effect of sward height on pasture and sheep productivity in Galicia (humid-temperate NW. Spain). *Proceedings of the 14th General Meeting of the European Grassland Federation*, 284-287.
- HAY, M. J.; BROCK, J. L.; THOMAS, V. J.; KNIGHTON, M. V., 1988. Seasonal and sheep grazing management effects on branching structure and dry weight of white clover plants in mixed swards. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, **49**, 197-201.
- HAY, M. J. M.; BROCK, J. L.; THOMAS, V. J., 1989. Density of *Trifolium repens* plants in mixed swards under intensive grazing by sheep. *Journal of Agricultural Science*, **113 (1)**, 81-86.
- HUNT, W. F., 1989. Grazing management effects on perennial ryegrass and white clover tiller populations. *Proceedings of the XVI International Grassland Congress*, 1055-1056.
- LANTINGA, E. A., 1985. Productivity of grasslands under continuous and rotational grazing. *PhD Thesis*. Agric. Univ., Wageningen.
- LECONTE, D., 1982. Comparaison des méthodes de pâturage "intensif continu" et "intensif tournant" pour la production de viande bovine. *Fourrages*, **89**, 37-48.
- LE DU, J., 1980. Le pâturage continu: l'expérience anglaise (1). *Fourrages*, **82**, 31-43.
- L'HUILLIER, P. J., 1987. Effect of dairy cattle stocking rate and degree of defoliation on herbage accumulation and quality in ryegrass-white clover pasture. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, **30 (2)**, 149-157.
- MOMBIELA, F., 1987. Interpretación de análisis de suelos. Tabla de uso interno para recomendación de abonado. *Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo*. Mabegondo, La Coruña. Apto. 10.
- PARSONS, A. J.; COLLET, B.; LEWIS, J., 1984. Changes in the structure and physiology of a perennial ryegrass sward when released from a continuous stocking management: implications for the use of exclusion cages in continuously stocked swards. *Grass and Forage Science*, **39 (1)**, 1-9.
- PEEL, S.; MAYNE, C. S.; TITCHEN, N. M.; HUCKLE, C. A., 1987. Beef production from grass/white clo-

- ver swards. *British Grassland Society, Occasional Symposium n° 22*, 97-104.
- PFLIMLIN, A., 1980. Le pâturage continu intensif pour les vaches laitières dans quelques pays de l'Europe du nord. *Fourrages*, **81**, 21-56.
- PRIGGE, E. C.; BRYAN, W. B., 1990. Comparison of a continuous and rotational grazing system for cow-calf production. *Journal of Animal Science*, **68**, Supplement 1, 577-578 (Abstract).
- TALLOWIN, J. R. B., 1981. An interpretation of tiller number changes under grazing. *British Grassland Society, Occasional Symposium n° 13*, 77-80.
- ULYATT, M. J., 1978. Aspects of the feeding value of pastures. *Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand*, **8**, 119-122.

SWARD CHARACTERISTICS UNDER ROTATIONAL OR CONTINUOUS GRAZING IN GALICIA: DENSITY AND BOTANICAL COMPOSITION

SUMMARY

Botanical composition and density of a sward managed either in set stocking or rotational grazing were studied in a suckler beef system, with a randomized block design and two replications. Density was determined by counting of tillers (ryegrass and unsown species) and growing points (clover); percentage of sown and unsown species was estimated by manual separation of the samples. Results were compared by analysis of variance. The number of ryegrass tillers and growing points of clover was greater in set stocking than in rotational grazing, and there were no difference in the number of unsown species (4669 vs 1633 tillers of ryegrass, 575 vs 285 clover growing points, 4604 vs 4896 tillers of unsown species, respectively). Percentage of sown species (on a dry matter basis) was higher in set stocking; the difference was due to ryegrass (43.0% in set stocking and 25.9% in rotational grazing), since the percentage of clover was similar (5.0% in set stocking and 3.0% in rotational grazing). Density values were lower than those described in the literature, both in set stocking and rotational grazing.

Key words: sward, grazing, sward structure, cattle.