

Comportamiento en pastoreo de ganado lechero sobre una pastura gramínea de *Dactylis glomerata*, pastoreada en distintas edades de rebrote

Grazing behaviour of dairy cattle on *Dactylis glomerata* grass pasture at different regrowth stages

Acosta¹, G., Ayala Torales, A. y Acosta, A.
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

Resumen

El estudio se realizó sobre una pastura gramínea compuesta principalmente por *Dactylis glomerata* durante invierno y primavera de 2002 y otoño de 2003. Se estudiaron dos tratamientos resultantes de dos edades de rebrote, establecidas en función de la frecuencia de pastoreos, 45, 20 y 35 días, menor edad de rebrote (E 1) y 60, 30 y 50 días, mayor edad de rebrote (E 2), en invierno, primavera y otoño respectivamente. Se pastoreó con el rodeo en ordeño de vaquillonas de raza Jersey de 350 kg de peso vivo, entre el ordeño matinal y el vespertino (08:30 y 14:30 hs). La asignación de forraje fue de 17,5 kg de materia seca por animal por día. Las variables bajo estudio fueron disponibilidad inicial y remanente post pastoreo, altura, distribución vertical de la forrajimasa, composición química del forraje, tiempos de pastoreo, descanso, rumia y desplazamiento, tasa de bocado, consumo de materia seca y eficiencia de utilización. El diseño experimental fue completo al azar con tres repeticiones. Se realizaron análisis de varianza y se compararon las medias de los tratamientos mediante el test de Tukey. En las pasturas con mayores edades de rebrote el animal utilizó menor proporción del tiempo destinado al pastoreo y una menor tasa de bocado resultando en un mayor consumo en los distintos momentos del año. Estas pasturas presentaron mayores disponibilidades de forraje de igual composición química, mayor proporción de ese forraje en los estratos superiores del tapiz y tapices más densos. Estos cambios operaron a través de mecanismos del animal que le permitió compensar la reducción en el tiempo de pastoreo, con un mayor consumo. El presente trabajo pone de manifiesto, para la especie forrajera utilizada y la diferencia empleada en las edades de rebrote, la relevancia de estrategias de manejo de la pastura para modificar el comportamiento del animal en pastoreo a fin de mejorar el consumo y la productividad animal.

Palabras clave: edades de rebrote, *Dactylis glomerata*, características estructurales, características cualitativas, comportamiento en pastoreo.

Recibido: mayo de 2004

Aceptado: septiembre de 2005

1. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (C1417DSE), Buenos Aires.
Financiamiento: Programación UBACyT G34.

Summary

The study was conducted on a grass pasture of *Dactylis glomerata* during winter and spring 2002 and autumn 2003. Two regrowth stages were established in function of the grazing frequency, 45, 20 and 35 days, early stage of regrowth (E 1) and 60, 30 and 50 days, mature stage of regrowth (E 2), in winter, spring and autumn respectively. Both treatments were grazing with Jersey heifers herd of 350 kg of live weight, between morning and afternoon milking (08:30 a.m. and 14:30 p.m.). Each animal was daily assigned with 17,5 kg of dry matter. Observed variables were herbage mass and post grazing herbage mass, height, vertical distribution of the herbage mass, chemical composition, grazing, rest, rumia and displacement times, bite rates, dry matter intakes and utilization efficiencies. Experimental design was completely randomized with three replications. Results were analyzed by ANOVA and means were tested using Tukey tests. In the pastures with mature stages of regrowth the animal used smaller proportion of grazing time and smaller bite rates resulting in greater intakes at different moments of the year. These pastures showed greater forage availability of same chemical composition, greater proportion of herbage mass in the upper strata and more dense swards. These changes operated through mechanisms that allowed the animal to compensate reduction in the grazing time by greater intakes. The present work shows the importance of the pasture management strategies in the modification of grazing animal behaviour in order to improve intake and animal productivity.

Key words: regrowth stages, *Dactylis glomerata*, structural characteristics, qualitative characteristics, grazing behaviour.

Introducción

La producción ganadera sobre pasturas, predominante en nuestro país, depende en gran medida de la cantidad y calidad del forraje producido, de la capacidad del animal para cosecharlo y de las pautas de pastoreo aplicadas para facilitar un mayor consumo y la utilización eficiente del mismo (Galli et al., 1996).

El beneficio de las pasturas cultivadas es el potencial para producir cantidades sustantivas de hojas verdes de alto valor nutritivo, y sostener altas cargas animales y productividades secundarias. Sin bien diversos factores afectan el consumo (Hodgson y Brookes, 1999), según Lodge et al. (1998), cuando la disponibilidad del forraje verde y en particular la cantidad de hojas no lo limita, la calidad del mismo es un factor importante que lo afecta, por lo tanto resulta de interés optimizar su uso para obtener una máxima respuesta animal. La calidad nutricional ofrecida puede modi-

ficarse según la especie forrajera utilizada y la etapa de desarrollo de la misma aún en un mismo estado fenológico. Diferentes estados de crecimiento modifican las características estructurales y cualitativas de la pastura y por lo tanto la selectividad y el consumo.

La expectativa de que el animal enfrente en cada pastoreo un forraje joven y de alto valor nutritivo, está restringida a la ocurrencia natural de variaciones morfológicas y químicas de la pastura en crecimiento. Según Parsons et al. (1994), el principal factor que influye sobre la tasa de consumo es el tiempo de cosecha (tiempo requerido para tomar un bocado, manipularlo y mastigarlo antes de tragarlo). También el incremento en el tiempo de rumia puede considerarse un aumento en el costo de cosecha. Este costo adicional, si bien no afecta directamente la tasa de consumo, afecta el consumo total diario al reducir el tiempo disponible para el pastoreo (Penning et al., 1997).

El tiempo de pastoreo diario es función de la calidad y de la disponibilidad del forraje. Los animales reducen el tiempo diario de pastoreo a medida que la digestibilidad del forraje decrece y el tiempo de retención ruminal aumenta, en cambio cuando la cantidad de forraje es restringida, el animal compensa aumentando el tiempo de pastoreo (Demment et al., 1995).

Incrementos en el tiempo de cosecha en pasturas con edades de rebrote avanzadas se debieron a un aumento en el tiempo para seleccionar (Roguet et al., 1998), como también a un aumento en el tiempo de toma del bocado, manipulación y masticación, al ser el material más fibroso (MacLeod et al., 1990).

Respecto a la composición química del forraje verde disponible en cada rebrote, particular énfasis debe recibir el análisis del contenido de fibra, variable de calidad importante que influye en la respuesta animal ya que, cambios en su contenido modifican el consumo de materia seca y la producción animal (Oba y Allen, 1999). Excesos de fibra en la dieta limitan el consumo voluntario, esto puede ser observado a medida que la planta madura ya que hay un progresivo incremento en los constituyentes estructurales que no son digeridos en el retículo rumen y/o con una tasa de pasaje más lenta, que se traduce en una reducción en el consumo (Elizalde, 1994).

Decisiones ajustadas sobre la diagramación de los pastoreos permiten mantener una aceptable productividad y calidad de la oferta forrajera. Sin embargo se necesita un conocimiento más preciso de la oferta de energía y nutrientes del forraje, y de sus variaciones debidas al estado de crecimiento de la pastura.

En función de esto surgió la necesidad de evaluar las características estructurales, morfológicas y cualitativas de una pastura gramínea de *Dactylis glomerata* en distintas edades de rebrote, como resultado de aplicar diferentes frecuencias de defoliación, y sus relaciones con las habilidades

cognitivas y la organización social de los animales, que definen el comportamiento ingestivo en pastoreo y la eficiencia de uso del recurso.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un tambo ubicado en Escobar, provincia de Buenos Aires, durante invierno y primavera de 2002 y otoño de 2003, sobre una pastura gramínea de *Dactylis glomerata*. Se estudiaron dos tratamientos resultantes de dos edades de rebrote, establecidas en función de la frecuencia de pastoreos, 45, 20 y 35 días, menor edad de rebrote (E 1) y 60, 30 y 50 días, mayor edad de rebrote (E 2), en invierno, primavera y otoño respectivamente. Se realizó un pastoreo en invierno, tres en primavera y dos en otoño. Se utilizaron seis parcelas de 0,9 ha las que recibieron aleatoriamente los tratamientos de diferentes edades de rebrote. Estas fueron pastoreadas con el rodeo en ordeño de vaquillonas de raza Jersey de 350 kg de peso vivo, entre el ordeño matinal y el vespertino (08:30 y 14:30 hs). El número de animales que pastorearon las mismas varió de acuerdo a la producción estacional de la gramínea. La asignación de forraje fue de 17,5 kg de materia seca por animal por día. Las variables consideradas respecto a la pastura, el forraje y los animales en estudio fueron:

. Altura del tapiz: Antes de cada pastoreo se determinó la altura modal en cm registrando 50 mediciones por parcela.

. Distribución vertical de la forrajimasa: Previo a cada pastoreo se evaluó sobre diez plantas al azar en cada parcela, la forrajimasa presente en diferentes estratos de 5 cm a partir de la superficie del suelo.

. Disponibilidad de forraje: Se realizó por cortes pre y post pastoreo con tijeras eléctricas a una altura de 5 cm del nivel del suelo, mediante una unidad de muestreo de 0.09 m² y se tomaron 10 muestras al azar por parcela. El material cortado antes del pasto-

reo se separó manualmente en material verde y material muerto. Para la determinación del peso seco el material fue colocado en estufa a 60 °C con circulación de aire forzado hasta peso constante. Estas muestras fueron utilizadas posteriormente para realizar los análisis químicos.

. Densidad de la pastura: Antes de cada pastoreo se estimó a través de la cantidad de materia seca presente en el volumen de forraje de la pastura (gm³).

. Composición química del forraje: Se determinó a través de la estimación de las siguientes variables:

- Porcentaje de materia Seca (MS): Cociente entre Peso Seco / Peso Húmedo x 100.
- Porcentaje de Proteína bruta (PB): Obtenido por el método Semi-Micro Kjeldhal (N x 6,25).
- Componentes de la pared celular: Fibra Detergente Ácido (FDA) determinada por el procedimiento de Goering y Van Soest (1970).
- Hidratos de Carbono Solubles (HCS): Se obtuvo por la reacción de antronas (Yemm y Willis 1954).

. Consumo: Se realizó una estimación grupal del consumo por diferencia entre la disponibilidad de forraje pre y post pastoreo (Le Du y Penning, 1982).

. Eficiencia de utilización: se estimó por el cociente entre forraje consumido / forraje ofrecido x 100.

. Actividad de pastoreo: En cada pastoreo durante el período comprendido entre el ordeño matinal y el vespertino se registraron los tiempos de pastoreo, rumia, descanso y desplazamiento por observación visual cada 5 minutos en seis animales identificados. El tiempo de cosecha se estimó a través de la tasa de bocado, registrando por monitoreo el número de bocados tomados por cada animal identificado, durante un período de 30 segundos con intervalos de 5 minutos (Mayne et al., 1997). Estas mediciones se realizaron en dos momentos (9 y 13 horas) durante un lapso de media hora cada uno.

El diseño experimental fue completo al azar, con tres repeticiones. Los resultados se sometieron a un Análisis de Varianza, con comparación de medias de los tratamientos mediante el Test de Tukey. Las parcelas constituyeron las unidades experimentales para el estudio de las variables cuantitativas y cualitativas de la pastura, el consumo y la eficiencia de utilización. Los animales constituyeron las unidades experimentales para el estudio del comportamiento ingestivo.

Resultados y Discusión

La disponibilidad de forraje pre pastoreo fue significativamente más alta en la pastura con mayor edad de rebrote en todas las estaciones evaluadas. En invierno y otoño esa mayor disponibilidad fue atribuible a una mayor cantidad de material verde, en cambio en primavera a la mayor cantidad de material muerto, como es esperable en esta estación al disminuir la frecuencia de defoliación (Cuadro 1). Se obtuvieron también con mayores edades de rebrote modificaciones en las características estructurales de la pastura, presentando tapices más altos, más densos y con mejor distribución vertical de la biomasa aérea al concentrar una mayor proporción de la misma en los estratos superiores (Cuadro 2). Sin embargo observando el Cuadro 3, no se registraron diferencias importantes en la composición química del forraje ante diferentes edades de rebrote.

Estas modificaciones en la disponibilidad y en la estructura de la pastura hacen que se le presente al animal un tapiz con determinadas características, que se relacionan con cambios en comportamiento ingestivo (Cuadro 4). En este cuadro se puede observar que en las pasturas con edad de rebrote más avanzada, los animales dedicaron una menor proporción de su tiempo al pastoreo, menor tasa de bocado y un mayor consumo de materia seca. Según el modelo concep-

tual adoptado por Alden y Whittaker (1970) el consumo de materia seca (g/día) es el producto de tasa de consumo (g/minuto) y tiempo de pastoreo (minutos/día). La tasa de consumo es expresada como el producto del peso de bocado (g/bocado) por la tasa de bocado (bocados/minuto). Laca et al., (1992) utilizando pasturas artificialmente construidas, ubicaron a la altura y a la densidad del forraje como los factores más importantes en la definición de la profundidad y área de bocado y consecuentemente en el peso de bocado. La altura del forraje disponible es considerada como la variable de la pastura más directamente asociada al peso de bocado y al consumo (Mc Gilloway et al., 1999). En general a medida que la altura disminuye, el peso de bocado declina y puede ser compensado dentro de ciertos límites por un aumento en el tiempo de pastoreo y en la tasa de bocado. Conjuntamente con la altura hay otros factores adicionales que afectan el consumo del animal en pastoreo, como la densidad de la pastura (Laca et al., 1992; Mayne et al., 2000), y el contenido de materia seca del forraje. En

general pasturas más densas permiten mayor consumo como consecuencia de mayor peso de bocado, mientras que pasturas con bajo contenido de materia seca reducen el consumo cuando el contenido de la misma está por debajo de 18% (Vérité y Journet, 1970). Como se observa en el Cuadro 2, el contenido de materia seca del forraje en este trabajo en las distintas estaciones del año nunca alcanzó valores de tal magnitud. En consecuencia, en las pasturas con mayor edad de rebrote se obtuvo mayor consumo de materia seca como resultado de tapices más altos y más densos que determinaron tasas de bocados y tiempos de pastoreo menores. Estos resultados son similares a los presentados por Penning et al. (1994), quienes encontraron que en pasturas mantenidas a menor altura el tiempo de pastoreo aumentó progresivamente, y a los resultados de Fisher et al, (1996) que muestran que los animales con acceso a las pasturas de mayor densidad, hicieron una mejor utilización del forraje disponible y lograron mayor consumo de materia seca.

Cuadro 1: Disponibilidad de forraje pre pastoreo y remanente post pastoreo de la pastura en diferentes edades de rebrote.

Table 1: Pre grazing herbage mass and post grazing stubble of the pasture at different regrowth stages.

Disponibilidad (kg MS/ha)	INVIERNO 2002			PRIMAVERA 2002 *			OTOÑO 2003 **		
	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)
Pre Pastoreo	1643 a	1949 b	280	1151 a	2095 b	612	2632 a	3684 b	723
Pre Pastoreo material verde	701 a	1294 b	232	807 a	1256 a	610	935 a	2466 b	656
Pre Pastoreo material muerto	639 a	592 a	277	142 a	848 b	453	1422 a	1607 a	643
Remanente Post Pastoreo	880 a	906 a	397	866 a	908 a	279	986 a	1617 b	629

*Valores promedio de tres pastoreos. **Valores promedio de dos pastoreos. Letras distintas en la misma fila en cada estación indican diferencias significativas (p<0,10). DMS_{0,10} Valor crítico de comparación.

Cuadro 2: Características estructurales de la pastura en diferentes edades de rebrote.

Table 2: Structural characteristics of the pasture at different regrowth stages.

	INVIERNO 2002			PRIMAVERA 2002 *			OTOÑO 2003 **				
	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)		
Altura (cm)	17	22	b	0,36	21 a	35	b	8	24 a	24 a	5
Densidad de la pastura (g/m ³)	34 a	44	b	0,45	23 a	81	b	19	70 a	81 a	28
Distribución biomasa aérea (%)											
Estrato < 5 cm	76 a	63	b	7	61 a	40	b	13	75 a	67 a	11
Estrato 5 – 10 cm	19 a	25	b	4	30 a	32	a	3	17 a	18 a	4
Estrato 10 – 15 cm	4 a	9	b	2	8 a	20	b	3	6 a	10 a	5
Estrato > 15 cm	1 a	3	a	3	1 a	8	b	5	2 a	5 b	2

*Valores promedio de tres pastoreos. **Valores promedio de dos pastoreos. Letras distintas en la misma fila en cada estación indican diferencias significativas ($p < 0,10$). DMS_{0,10} Valor crítico de comparación.

Cuadro 3: Composición química del forraje en diferentes edades de rebrote.

Table 3: Chemical composition of forage at different regrowth stages.

	INVIERNO 2002			PRIMAVERA 2002 *			OTOÑO 2003 **		
	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)
Materia Seca (%)	28,4 a	26,0 a	9,6	25,1 a	28,4 a	8,6	24,5 a	25,8 a	5,9
FDA (%)	26,1 a	28,6 b	1,7	31,5 a	34,0 a	4,6	26,6 a	29,2 b	2,4
Proteína Bruta (%)	18,8 a	16,9 a	3,8	16,9 a	14,8 a	2,6	17,7 a	17,8 a	1,1
Hidratos de Carbono (%)	10,4 a	9,8 a	4,6	5,0 a	4,2 a	1,5	6,8 a	6,7 a	1,6
Proteína/Hidratos carbono	1,8 a	1,9 a	1,1	3,4 a	3,5 a	1,6	2,7 a	2,7 a	0,8

*Valores promedio de tres pastoreos. **Valores promedio de dos pastoreos. Letras distintas en la misma fila en cada estación indican diferencias significativas ($p < 0,10$). DMS_{0,10} Valor crítico de comparación.

Cuadro 4: Comportamiento ingestivo sobre la pastura en diferentes edades de rebrote.

Table 4: Grazing behaviour on pasture at different regrowth stages.

	INVIERNO 2002			PRIMAVERA 2002 *			OTOÑO 2003 **					
	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)	E1	E2	(DMS)			
T. Pastoreo %	35 a	29	b	5	40 a	34	b	5	44 a	36	b	3
T. Rumia %	16 a	20	a	6	20 a	23	a	6	24 a	37	b	7
T. Descanso %	37 a	42	a	8	32 a	32	a	6	32 a	26	a	6,2
T. Desplazamiento %	12 a	9	b	1	9 a	11	a	3	0 a	1	b	0,8
Tasa bocado (boc./min.)	48 a	47	a	3	46 a	37	b	5	50 a	39	b	3
Consumo (kgMS/ha)	763 a	1042	b	189	285 a	1187	b	723	1781 a	2331	b	544
Eficiencia de utilización %	47a	53	a	16	25 a	54	b	25	64 a	59	a	12

*Valores promedio de tres pastoreos. **Valores promedio de dos pastoreos. Letras distintas en la misma fila en cada estación indican diferencias significativas ($p < 0,10$). DMS_{0,10} Valor crítico de comparación.

De esta manera queda demostrado para esta especie y con las frecuencias de pastoreo establecidas, que con edades de rebrote más avanzadas se lograron cambios en las características cuantitativas y estructurales, y las mismas provocaron un efecto mayor sobre la respuesta animal que sobre el valor nutritivo del forraje, modificando el comportamiento ingestivo a través de un mayor consumo de materia seca.

Este estudio pone de manifiesto que la variable manipulada, edad de rebrote, de una pastura gramínea es un factor clave en el control de la respuesta animal. Esto permitirá que, a través de un mejor manejo de los momentos de pastoreos (en cuanto a frecuencia de defoliación), se pueda obtener un mayor consumo.

Bibliografía

- Alden, W.G. and Whittaker, I.A. 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: Interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Austr. J. of Agric. Sci.* 21: 755-766.
- Demment, M., Peyraud, J. and Laca, E.A. 1995. Herbage intake at grazing: a modeling approach. In: *Recent developments in the Nutrition of Herbivores. Proceedings of the IV International Symposium on the Nutrition of Herbivores.* M. Journet, E. Grenet, M. H. Farce, M. Theriez and C. Demarquilly, eds. INRA Editions, Paris, Francia. Pp. 121-141.
- Elizalde, J. 1994. Suplementación de vacunos. Cuaderno de Actualización Técnica N° 53. Primera edición. CREA.
- Fisher, G., Dowdeswell, A. and Perrot, G. 1996. The effect of sward characteristics and supplement type on the herbage intake and milk production of summer-calving cows. *Grass Forage Sci.* 51: 116-120.
- Galli, J., Cangiano C. y Fernandez H. 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16(2): 119-142.
- Goering, H. and Van Soest, P. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications) *Agric. Handb* 379, ARS, USDA, Washington DC, 1-20.
- Hodgson, J. and Brookes, M. 1999. Nutrition of grazing animals. Page 117 in *Pasture and Crop Science.* Oxford University Press, Auckland, New Zealand.
- Laca, E., Ungar, E., Seligman, N. and Demment, M. 1992. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous sward. *Grass Forage Sci.* 47: 91-102.
- Le Du, Y. and Penning, P. 1982. Animal based techniques for estimating herbage intake. In: *Herbage intake handbook.* Leaver, J. ed. Br. Grassld. Soc. 37 p.
- Lodge, G., Scott, J., King, K. and Hutchinson, K. 1998. A review of sustainable pasture production tissues in temperate native and improved pastures. *Anim. Prod. Aust.* 22:79-89.
- MacLeod, M., Kennedy, P. and Minson, D. 1990. Resistance of leaf and stem fractions of tropical forage to chewing and passage in cattle. *Br. J. Nutr.* 63: 105-119.
- Mc Gilloway, D., Cushnahan, A., Laidlaw, A., Mayne, C. and Kilpatrick, D. 1999. The relationship between level of sward height reduction of a rotationally grazed sward and short-term intake rate of dairy cows. *Grass Forage Sci.* 54: 116-126.
- Mayne, C., Mc Gilloway, D., Cushnahan, A. and Laidlaw, A. 1997. The effect of sward height and bulk density on herbage intake and grazing behaviour of dairy cows. *CD Proceeding of the XVIII International Grassland Congress.* Winnipeg and Saskatoon. Canada. 1: 2-15 - 2-16.
- Mayne, C., Wright, I. and Fisher, G. 2000. Grassland management under grazing and animal response. In: *Grass: Its production and utilization,* 3rd edition. A. Hopkins ed. pp 247-291. Blackwell Science Ltd. Oxford.
- Oba, M. and Allen, M. 1999. Evaluation of the Importance of the Digestibility of Neutral Detergent Fiber from Forage: Effects on Dry Matter Intake and Milk Yield of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 82:589-596.
- Parsons, A., Thornley, J., Newman, J. and Penning, P.D. 1994. A mechanistic model of some physical determinants of intake rate and diet selection in a two-species temperate grassland sward. *Func. Ecol.* 8: 128-204.
- Penning, P.D., Orr, R.J., Parsons, A.J. and Harvey, A. 1997. How do cattle and sheep alter ingestive behaviour in response to changes in sward state? *CD Proceedings of the XVIII*

- International Grassland Congress. Winnipeg and Saskatoon Canada. 1: 2-23 - 2-24.
- Penning, P.D., Parson, A.J., Orr, R.J. y Hooper, G.E. 1994. Intake and behaviour response by sheep to change in sward characteristic under rotational grazing. *Grass Forage Sci.* 49: 476-486.
- Peyraud, J.L. and Delaby, L. 2001. Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows. Responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. In: P.C. Garnsworthy and J. Wiseman (Eds). *Recent Advances in Animal Nutrition 2001*. 35th University of Nottingham Feed Conference, 3-5/01/01, Nottingham, Grande-Bretagne, Nottingham University Press, 203-220.
- Ring II, C., Nicholson, R. and Launchbaugh, J. 1985. Vegetational traits of patch-grazed rangeland in west-central Kansas. *J. Range Manage.* 38:51-55.
- Roguet, C., Prache, S. and Petit, M. 1998. Feeding station behaviour of ewes in response to forage availability and sward phenological stage. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 56: 187-201.
- Vérité, R. and Journet, M. 1970. Influence de la teneur en eau et de la déshydratation de l'herbe sur sa valeur alimentaire pour les vaches laitières. *Ann. Zootech.* 19: 255-268.
- Walker, J.W. and Heitschmidt, R.K. 1989. Some grazing treatment on cattle grazing behaviour. *J. Range Manage.* 42: 337-342.
- Yemm, E.W. and Willis, A.J. 1954 The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *New Phytol* 57: 508-512.