

Variación en la respuesta productiva de novillos asociada a los momentos de asignación diaria de un verdeo invernal durante el otoño

Productive response of steers associated to variation of daily grazing time of winter annual pasture in autumn

G. Acosta, V. Mirco, J. Brnich, A. Acosta, y A. Ayala Torales

Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: acostagr@agro.uba.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del momento de asignación diaria de un verdeo invernal sobre la evolución del peso vivo y la ganancia media diaria en otoño. La investigación se realizó con dos rodeos de novillos de 345 ± 20 kg, que pastorearon un verdeo de avena (*Avena sativa* L.). Los tratamientos fueron: **Mañana**, asignación diaria de una nueva parcela a las 7:30 h y **Tarde**, asignación diaria de una nueva parcela a las 14:00 h. Las variables evaluadas fueron: consumo, eficiencia de cosecha, contenido de materia seca, carbohidratos solubles, proteína bruta, fibra, aumento de peso vivo y ganancia media diaria. Las determinaciones se realizaron en dos períodos: período I (17/5/06 al 5/6/06) y el período II (5/6/06 al 23/6/06). El consumo fue mayor en las asignaciones ofrecidas a la tarde (554 vs 1308 y 527 vs 956 kg MS/ha en el período I y II respectivamente ($P < 0.05$)). Los contenidos de proteína y fibra no fueron afectados por los tratamientos. En cambio los contenidos de materia seca y carbohidratos solubles fueron mayores en el forraje asignado a la tarde (materia seca: 20.5 vs 25.2 y 19.1 vs 22.1% en el período I y II respectivamente ($P < 0.05$); carbohidratos solubles: 21.1 vs 28.1 y 7.3 vs 14.4% en el período I y II respectivamente ($P < 0.05$)). Las asignaciones de las parcelas a la tarde presentaron mayores ganancias medias diarias (1.13 vs 1.66 y 1.04 vs 1.58 kg/animal/día en el período I y II respectivamente ($P < 0.05$)). Se concluye que la variación en el contenido de materia seca y carbohidratos de los forrajes a lo largo del día en otoño podría ser aprovechada para asignar con mayor eficiencia los nutrientes provenientes de las mismas, modificando el manejo del pastoreo sin variar los costos de producción e incrementar la producción de carne.

Palabras clave: novillos, momento de asignación diaria, *Avena sativa*, ganancia diaria de peso vivo.

Abstract

The objective of the trial was to evaluate the effects of daily grazing time of a winter annual pasture in autumn on live-weight evolution and daily live-weight gain. Two steer herds of 345 ± 20 kg grazed an oat (*Avena sativa* L.) pasture in which the treatments arranged were **Morning** (grazing time 7:30 am) and **Afternoon** (grazing time 14:00 pm). Assay variables were intake, forage utilization efficiencies and dry matter, soluble carbohydrates, protein and fiber forage contents, live-weight evolution and daily live-weight gains. Variables were registered along two periods: **I** (05/17/06 to 06/05/06) and **II** (06/05/06 to 06/23/06). Intake was higher by afternoon (554 vs. 1308 and 527 vs. 956 kg DM/ha in periods I and II respectively ($P < 0.05$)). Protein and fiber contents were unaffected by treatments; however, dry matter and soluble carbohydrates contents were higher by afternoon (dry matter: 20.5 vs. 25.2 y 19.1 vs. 22.1% in periods I and II respectively ($P < 0.05$); soluble carbohydrates: 21.1 vs. 28.1 y 7.3 vs. 14.4%, periods I and II respectively ($P < 0.05$)). Afternoon grazing time exhibited higher daily live-weight gains (1.13 vs. 1.66 y 1.04 vs. 1.58 kg/animal/day, periods I and II respectively ($P < 0.05$)). It was concluded that dry matter and soluble carbohydrate contents variation along the day may be used to improve nutrient assignation efficiency of an oat pasture. Meat production was enhanced by grazing time afternoon without increasing production costs.

Key words: steers, daily grazing time, *Avena sativa*, live-weight gain daily

Introducción

En la pradera pampeana los forrajes en otoño presentan bajos tenores de materia seca y carbohidratos solubles (Elizalde y Santini, 1992). El desbalance en la liberación de energía y proteína en el rumen con este tipo de forraje produce la reducción en el consumo, debido al bajo contenido de materia seca, lo que provoca el rápido llenado ruminal por el alto contenido de agua intracelular (Gagliostro, 2000). La concentración de materia seca y de carbohidratos solubles de los forrajes aumentan a lo largo del día a través de la pérdida de humedad y la acumulación de productos de la fotosíntesis (Plhak 1989).

Trabajos de varios autores observaron que vacas y ovejas preferían forrajes cortados por la tarde que los cortados por la mañana (Fisher et al., 1999, Acosta et al., 2005). En función de esto se puede considerar que los rumiantes están maximizando su cosecha diaria de energía. Según estos antecedentes en los sistemas de producción de carne, cambios en los manejos de pastoreo podrían modificar su producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del momento de asignación diaria de un verdeo invernal sobre la evolución del peso vivo y la ganancia media diaria en otoño.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento “San Claudio” perteneciente a la Universidad de Buenos Aires ubicado en Carlos Casares (37° Latitud Sur y 61° Longitud Oeste) provincia de Buenos Aires, Argentina. Se realizó sobre un verdeo de avena (*Avena sativa*). Los tratamientos fueron: **Mañana**, asignación diaria de una nueva parcela a las 7:30 h y **Tarde**, asignación diaria de una nueva parcela a las 14:00 h.

Se utilizaron 15 novillos por tratamiento con un peso inicial de 345 ± 20 kg de la raza Aberdeen Angus, los animales fueron distribuidos al azar en los tratamientos. A los animales se les permitió pastorear en forma rotativa con cambio de parcelas diarias. El tamaño de las parcelas varió de acuerdo a la disponibilidad forrajera, de tal manera que la asignación de forraje no fue inferior del 6% del peso vivo. Las determinaciones sobre el forraje se realizaron durante tres días consecutivos previos a las pesadas.

Se estimó el consumo de forraje en función de la desaparición de la forrajimasa, evaluando la diferencia de forraje pre y post pastoreo (Le Du y Penning, 1982). La disponibilidad de forraje se obtuvo mediante cortes pre pastoreo al ras del suelo, de 10 unidades de muestreo de 0.09 m^2 . El material cortado se separó en sus componentes verde y muerto y se secó a 60°C hasta peso constante. La eficiencia de cosecha se calculó como el cociente entre el consumo y la disponibilidad. Para las determinaciones de la composición química se extrajeron antes de la entrada de los animales 5 muestras por parcela por día, cortadas por encima de las vainas, utilizando el componente verde. Sobre ese material se determinó materia seca, proteína bruta por el método semi-micro Kjeldhal ($\text{N} \times 6.25$), hidratos de carbono solubles por la reacción de antronas (Yemm y Willis 1954), fibra detergente neutro y fibra detergente ácido descripto por Goering y Van Soest (1970).

El aumento de peso vivo y la ganancia media diaria se calcularon mediante la diferencias entre pesadas, las que se realizaron cada 19 días a las 10 h sin desbaste. Las determinaciones se realizaron en dos períodos: período I (17/5/06 al 5/6/06) y el período II (5/6/06 al 23/6/06). En ambos períodos las determinaciones fueron precedidas por 10 días de adaptación de los animales a los tratamientos. El diseño experimental fue completo al azar. Los datos de las características cuantitativas y cualitativas del forraje y el consumo se analizaron mediante un ANOVA a un solo criterio de comparación y la media de los tratamientos fueron comparadas por la prueba de Tukey. El aumento de peso vivo y la ganancia media diaria fueron sometidos a un ANOVA con medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

La disponibilidad de forraje no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ambos períodos. Sin embargo el consumo y la eficiencia de cosecha fueron significativamente mayores y el remanente fue menor en los tratamientos de la tarde, a pesar que en el período I fue mayor la asignación de forraje en el tratamiento de la mañana (Cuadro 1). Esto puede ser explicado por el mayor contenido de materia seca que presentó el forraje de la asignación de la nueva parcela diaria en horas de la tarde (Cuadro 2). El mayor contenido de materia seca del forraje estaría relacionado con lo observado por Gagliostro (2000) y Orr et al., (2001), quienes concluyeron que el forraje de la mañana tiene menor contenido de materia seca que el de la tarde. Si bien el efecto del tenor de materia seca del forraje sobre el consumo es importante, Gibb et al., (1998) aseveran que la presencia del agua superficial del forraje de la mañana tendría una relación con el consumo, ya que dificulta la capacidad de prehensión y corte por parte de los animales provocando la fatiga de los mismos y reduciendo el consumo.

De las variables cualitativas del forraje evaluadas, se observa en el Cuadro 2 que los porcentajes de proteína bruta y fibra no fueron afectados por los tratamientos en ningún período. En cambio el contenido de carbohidratos solubles alcanzó significativamente valores mayores a la tarde en ambos períodos. Al ser mayor este contenido y no modificarse el de proteína, el animal ingiere una dieta balanceada en cuanto a proteína-energía. La relación proteína/carbohidratos solubles del forraje tiene implicancias en la desempeño productivo del animal. Una alta relación produce un desbalance de nutrientes a nivel ruminal que afectan el tipo y la cantidad de metabolitos disponibles para el rumiante, afectando la eficiencia con que los nutrientes absorbidos son utilizados (Elizalde y Santini, 1992; Gagliostro, 2000).

Cuadro 1. Disponibilidad, remanente, consumo, asignación y eficiencia de cosecha en distintos momentos de asignación en ambos periodos evaluados.

Variables	Periodo I			Periodo II		
	Mañana	Tarde	p	Mañana	Tarde	p
Disponibilidad Inicial (kgMS/ha)	2666 ± 419	2963 ± 304	0.3772	2476 ± 53	2563 ± 169	0.4439
Remanente (kgMS/ha)	2112 ± 257	1654 ± 105	0.0463	1948 ± 173	1606 ± 82	0.0368
Consumo de forraje (kgMS/ha)	554 ± 197	1308 ± 390	0.0405	527 ± 120	956 ± 230	0.0464
Asignación de forraje (kgMS/animal/día)	85 ± 22	50 ± 1	0.0514	46 ± 3	50 ± 5	0.2341
Eficiencia de cosecha (%)	21 ± 2	47 ± 3	0.0096	21 ± 5	37 ± 7	0.0353

Nivel de significancia ($P < 0.05$)

Cuadro 2. Contenido de materia seca (**MS**), carbohidratos solubles (**CHS**), proteína bruta (**PB**), fibra detergente neutro (**FDN**) y fibra detergente ácido (**FDA**) en distintos momentos de asignación en ambos periodos evaluados.

Variables	Periodo I			Periodo II		
	Mañana	Tarde	p	Mañana	Tarde	p
MS (%)	20.5 ± 0.9	25.2 ± 1.7	0.0129	19.1 ± 1.2	22.1 ± 0.8	0.0241
CHS (%)	21.1 ± 4.0	28.1 ± 1.2	0.0463	7.3 ± 1.3	14.4 ± 2.1	0.0083
PB (%)	16.7 ± 2.5	17.3 ± 0.2	0.7748	25.8 ± 2.4	22.6 ± 0.4	0.0905
FDN (%)	45.3 ± 0.7	43.5 ± 1.4	0.3550	53.1 ± 2.3	48.6 ± 2.7	0.1008
FDA (%)	20.5 ± 0.3	20.7 ± 2.5	0.8943	22.5 ± 1.4	21.0 ± 0.6	0.0978

Nivel de significancia ($P < 0.05$)

Los mayores aumentos de peso vivo y las ganancias medias diarias registrados en los tratamientos con asignaciones de la nueva parcela a la tarde (Cuadro 3) estarían relacionados al mayor consumo de forraje, con contenidos más elevados de materia seca y balanceado en términos de proteína-energía. Bajo las condiciones de este trabajo la asignación de las parcelas a la tarde condujo a un mayor aumento del peso vivo (+ 47% período I y + 52% período II).

Cuadro 3: Peso inicial, aumento de peso vivo y ganancia media diaria (GMD) con distintos momentos de asignación de forraje en los dos periodos evaluados.

Variables	Periodo I			Periodo II		
	Mañana	Tarde	p	Mañana	Tarde	p
Peso Final (kg)	364 ± 17	379 ± 22	0.0531	381 ± 20	406 ± 22	0.0051
Aumento Peso Vivo (kg)	21.5 ± 5.8	31.6 ± 5.7	0.0001	38.4 ± 6.7	58.5 ± 6.3	0.0001
GMD (kg/animal/día)	1.13 ± 0.30	1.66 ± 0.30	0.0001	1.04 ± 0.18	1.58 ± 0.17	0.0001
Nivel de significancia (P < 0.05)						

Los animales pastoreando en franjas diarias tienden a presentar una mayor actividad de pastoreo luego de ingresar a la nueva parcela (Beretta et al., 2003), en función de ello y con los cambios cualitativos evaluados de los forrajes a lo largo del día, la modificación en el momento de asignación estaría afectando la respuesta productiva.

Conclusiones

La variación en el contenido de materia seca y carbohidratos solubles de los forrajes a lo largo del día en otoño, podría ser aprovechada para asignar con mayor eficiencia los nutrientes provenientes de los mismos, modificando el manejo del pastoreo sin variar los costos de producción e incrementar la producción de carne.

La asignación diaria en la tarde de un verdeo invernal mejora el consumo de materia seca, la eficiencia en la utilización del forraje, la ganancia de peso vivo y la ganancia media diaria durante el otoño.

Literatura Citada

- Acosta, G., A. Acosta, y A. Ayala Torales. 2005. Cambios en la calidad nutricional y en el consumo de forraje de primavera cortado en la mañana y en la tarde. *Revista Argentina de Producción Animal*. 25 (Supl. 1): 12-13
- Beretta, V., A. Simeone, J. Elizalde, L. Elizondo, A. Gil and L. Rubio. 2003. Ingestive behavior, daily grazing pattern and dynamic of defoliation of a ryegrass pasture grazed by Hereford steers at different forage allowances. *Memoria. IX World Conference on Animal Production*. Porto Alegre. Brasil p. 68.
- Elizalde, J.C. y F. Santini. 1992. Factores nutricionales que limitan las ganancias de peso en bovinos en el período otoño-invierno. *Boletín Técnico* N° 104. EEA Balcarce, INTA, Argentina, 27 p.
- Fisher, D.S., H.F. Mayland and J.C. Burns. 1999. Variation in ruminant's preference for tallfescue hays cut either at sundown or at sunup. *J. Anim. Sci.* 77:762-768.
- Gagliostro, G. 2000. Principios de la nutrición y suplementación de bovinos en pastoreo. Publicación EEA. INTA Balcarce, Área de Producción Animal. 108p.
- Gibb, N.J., C.A. Huckle and R. Nuthall. 1998. Effect of time of day on grazing behaviour by lactating dairy cows. *Grass and Forage Sciences* 53: 41-46.
- Goering, H., and P. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications) *Agric Handb* 379, ARS, USDA, Washington DC, 1-20.
- Le Du, Y. and P. Penning. 1982. Animal based techniques for estimating herbage intake. In J D Leaver (ed) *Herbage intake handbook*. The British Grassland Society. p 37.
- Orr, R.J., C.A. Rutter, P.D. Penning and A.J. Roock. 2001. Matching grass supply to grazing patterns for dairy cows. *Grass and Forage Science* 56:352-361.
- Plhak, F. 1989. Differences in nutritive value of lucerne cut in morning and afternoon hours. *XV International Grassland Congress*, Nice, France, p. 817-818.
- Yemm, E.W. and A.J. Willis. 1954. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Bioch. Journal* 57: 508-514.