

DEGRADABILIDAD RUMINAL DE PASTO LLORÓN (*Eragrostis curvula* (SCHRAD.) NEES) A LO LARGO DE SU CICLO ANUAL EN LA PAMPA

RUMEN DEGRADABILITY OF WEEPING LOVEGRASS (*Eragrostis curvula* (SCHRAD.) NEES) ALONG THE ANNUAL CYCLE IN LA PAMPA

Stritzler N.P.^{1,2}, C.M. Rabotnikof^{1*} & L.E. Álvarez³

RESUMEN

En La Pampa, la forrajera perenne más utilizada como complemento de pastizales naturales es el Pasto llorón. Este trabajo estudió la solubilidad inicial (SI) y la degradabilidad efectiva (DE) del forraje de Pasto llorón durante su ciclo. Se realizaron 5 cortes: 16/06; 14/01; 4/03; 15/05; 01/07. El material, fraccionado en lámina y tallo, se incubó en bolsitas de nylon, en el rumen de 3 novillos Hereford fistulados durante 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 y 96 horas. La solubilidad inicial (SI) se estimó sumergiendo las bolsitas en agua destilada a 39°C, durante 15 minutos, con agitación constante. La degradabilidad efectiva (DE) de la materia seca se estimó por sumatoria de desapariciones parciales, a tasa de pasaje pre-fijada. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Tukey ($p < 0,05$). Los valores de SI fueron similares para la fracción lámina en los dos primeros cortes y disminuyeron marcadamente ($p < 0,05$) a partir del tercero. La fracción tallo mostró valores bajos de SI desde el comienzo del ciclo vegetativo. La DE de la fracción lámina fue de casi 35% en los dos primeros cortes, con diferencias respecto de los cortes 4 y 5 ($p < 0,05$). El tallo mostró baja DE desde el comienzo, sin diferencias significativas entre las distintas fechas ($p > 0,05$). Se concluye que es deseable manejar la pastura para obtener mayor proporción de lámina, dada su mayor calidad nutritiva. Se confirma el bajo valor nutritivo del forraje de Pasto llorón, tanto en verde como diferido.

PALABRAS CLAVE: Valor nutritivo, Biomasa aérea, Degradabilidad in situ, Pasto llorón.

ABSTRACT

The perennial forage most commonly used as complement of grasslands in La Pampa is weeping lovegrass. This work studied the initial solubility (IS) and the effective degradability (ED) of weeping lovegrass forage along the whole cycle. Five cuts were done on the following dates: November 16th, January 14th, March 4th, May 15th and July 1st. The forage was divided in two fractions, sheath and stem, and incubated in the rumen of 3 fistulated Hereford steers, in nylon bags, for 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 96 hours. The IS was estimated by submerging the samples in distilled water at 39°C for 15 minutes, under constant movement. The ED of dry matter was estimated by summing up the partial disappearances, at prefixed outflow rate. The results were subjected to analysis of variance and Tukey ($p < 0.05$). The values of IS were similar, for the sheath fraction, in cuts 1 and 2, and clearly lower ($p < 0,05$) from cut 3 onwards. The IS of the stem fraction showed low values from the first cut. The ED of the sheath fraction was almost 35% in cuts 1 and 2, and higher than the ED of cuts 4 and 5 ($p < 0.05$). The stem's ED was low in all cuts, with no differences between them. It is concluded that the strategy of utilization of this species should be directed to obtain the highest possible sheath proportion. This study confirms that the nutritive value of weeping lovegrass is low, both as green and deferred forage.

KEY WORDS: Nutritive value, Aerial biomass, Degradability in situ, Weeping lovegrass.

1 Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa

* rabotnikof@agro.unlpam.edu.ar

2 Centro Regional La Pampa-San Luis, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

3 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina

INTRODUCCIÓN

En la provincia de La Pampa, si bien una alta proporción de la actividad ganadera de cría se hace sobre pastizales naturales, la mayor parte de los productores de la región del caldenal posee potreros desmontados frecuentemente ocupados con pasturas permanentes, especialmente Pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schar.) Nees). La utilización de esta especie permite, por un lado, concentrar la carga animal en esos potreros en distintos momentos del año y descansar a los pastizales naturales, y por el otro, evitar procesos erosivos al interrumpir la roturación frecuente de suelos no aptos para ello. La rápida expansión del Pasto llorón, a partir de su introducción, se debió a las cualidades de esta especie, que la hacen prácticamente insustituible. El primer impacto logrado por el pasto llorón fue la fijación de médanos y la reincorporación al proceso productivo de potreros altamente erosionados. Esta forrajera pudo demostrar sus principales características: elevada productividad y perennidad, aún en condiciones climáticas adversas (Covas, 1974) y ausencia de plagas y enfermedades. Estas ventajas hicieron que su difusión alcanzara inclusive otras regiones de nuestro país (Stritzler & Petruzzi, 2000). Además, dado su temprano rebrote, el pasto llorón ocupa aún hoy un lugar clave en la cadena forrajera, a principios de primavera.

En contraste con sus virtudes, el problema más importante que presenta el pasto llorón es que la calidad del forraje decae notablemente a lo largo del ciclo de crecimiento. Sólo el primer rebrote primaveral puede ser considerado como de muy buena calidad. (Gargano & Adúriz, 1984). Sin embargo, la mayor parte de las evaluaciones de valor nutritivo del forraje de esta especie se han hecho sin considerar la dinámica de digestión ruminal. El Pasto llorón, como todas las gramíneas forrajeras, tiene dos fracciones morfológicas claramente diferenciadas: hojas (láminas) y tallos (vainas + tallos + inflorescencias). A medida que avanza el ciclo anual, ambas fracciones tienden a disminuir su valor nutritivo, básicamente por pérdida de contenido celular y lignificación progresiva de la pared ce-

lular (Jung & Allen, 1995). Las diferencias en valor nutritivo entre ambas fracciones suelen ser muy altas y justifican la cuantificación de la proporción de cada fracción, así como la evaluación del valor nutritivo de cada una de ellas (Ferri, 2002).

El método de las bolsitas de nylon, o método in situ es útil para estimar la digestibilidad y el consumo voluntario de los forrajes en general y de las gramíneas megatérmicas en particular (Ferri *et al.*, 1998). La incubación de una misma muestra de forraje por diferentes tiempos en bolsitas de nylon o método in situ, permite identificar claramente dos fracciones: a) la fracción rápidamente degradable o solubilidad inicial de la muestra (SI). Es el material que se disuelve rápidamente en el líquido ruminal; ocupa escaso o nulo volumen en el rumen, y b) la fracción insoluble pero potencialmente degradable. La degradabilidad efectiva (DE) resulta de la combinación entre la degradabilidad (fracción a + fracción b) y la tasa fraccional de pasaje de las partículas (Stritzler *et al.*, 1997) y tiene, por lo tanto, una relación estrecha con la dinámica de los procesos que ocurren en el rumen y con el consumo voluntario del animal (Ferri *et al.*, 1998). El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutritiva de las fracciones morfológicas de Pasto llorón con el desarrollo del estado fenológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante 2006-2007 en el Campo de Enseñanza de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Las muestras de forraje de la especie *Eragrostis curvula* (Schr.) Nees cv. Tanganyka (Pasto llorón) fueron obtenidas durante la temporada 2006-2007. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados.

El forraje acumulado se cortó manualmente a 10 cm del suelo. Las fechas de corte fueron: fecha 1: 16 de noviembre, fecha 2: 14 de enero, fecha 3: 14 de marzo, fecha 4: 15 de mayo y fecha 5: 1 de julio.

El material colectado fue separado en dos fracciones morfológicas: Hoja (compuesta sólo por la fracción lámina de la hoja) y tallo (incluyó

tallo + vaina + inflorescencia). Cada fracción fue secada por separado en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante y molida con molino tipo Wiley, con malla de 3 mm e incubada en el rumen durante 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 y 96 horas, dentro de bolsitas de nylon, con un tamaño de poro de 50 µm y una relación de 12,5 mg MS/cm² de bolsita. Se usaron 3 novillos Hereford de 650 Kg. de peso vivo promedio, provistos de cánulas ruminales permanentes.

La determinación de solubilidad inicial (SI) (hora 0), se hizo sumergiendo las bolsitas de nylon en agua destilada a 39°C, durante 15 minutos, con agitación constante, y luego llevadas a estufa hasta peso constante, en idénticas condiciones a las bolsas incubadas en rumen. La desaparición de materia seca se estimó como la diferencia porcentual entre el peso de la muestra antes y después de la incubación. A partir de los resultados obtenidos se calculó la degradabilidad efectiva (DE) de la materia seca, estimándola de acuerdo al modelo propuesto por Kristensen *et al.* (1982), basado en la siguiente ecuación:

Donde:

$$DEK = \sum_{i=1}^n [D(ti+1) - D(ti)] \int (ti, ti+1)$$

DEK = Degradabilidad efectiva de la materia seca para una tasa de pasaje k;

D = MS degradada, incluyendo solubilidad inicial SI

ti y ti+1 = intervalos de tiempos sucesivos, y

\int_{ti}^{ti+1} = Proporción media de materia seca en el rumen entre los tiempos ti y ti+1.

Para el cálculo de degradabilidad de la fracción hoja, las tasas de pasaje estuvieron comprendidas entre 0,05 y 0,03 por hora, y las de la fracción tallo entre 0,045 y 0,025 por hora. Cada novillo fue considerado como repetición, y la información obtenida sobre SI y DE fue sometida a análisis de varianza, y las medias significativas, comparadas por prueba de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La comparación entre las solubilidades para distintas fechas de corte, fracción hoja, puede verse en la Tabla. Hubo interacción fecha de

corte x fracción para ambas variables estimadas.

Eragrostis curvula tuvo valores muy similares de solubilidad inicial para la fracción hoja, en los cortes 1 y 2, mientras que disminuyó marcadamente en el tercer corte, a partir del cual se mantuvo sin sustanciales diferencias. Sin embargo, las fechas 2 y 5 no fueron significativamente diferentes ($p > 0,05$).

La SI de la fracción tallo mostró valores muy bajos desde el comienzo del ciclo vegetativo. En noviembre, la SI no llegó al 13%, mientras que en el segundo corte, realizado el 14 de enero, apenas superó el 11% (Tabla). Las diferencias entre ambos no fueron significativas ($p > 0,05$), pero sí lo fueron respecto del 3° corte, con una solubilidad menor al 9%. Los dos últimos cortes tuvieron solubilidades iniciales menores al 5%, y significativamente más bajas ($p < 0,05$) que las restantes (Tabla).

La comparación entre fracciones mostró diferencias en SI sólo para las dos últimas fechas.

La DE efectiva de la fracción hoja de Pasto llorón fue de casi un 35% en el primer corte, y se mantuvo con valores muy próximos en el segundo corte realizado (Tabla). Se observaron diferencias significativas entre los dos últimos cortes ($p < 0,05$). El corte de marzo, con valores intermedios, no mostró diferencias significativas con ninguno de los cuatro restantes ($p > 0,05$; Tabla). El tallo mostró valores muy bajos de DE desde el comienzo en el mes de noviembre, hasta que finalizó el ensayo en el mes de Julio, y no presentó diferencias significativas entre las distintas fechas de corte ($p > 0,05$). Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en la DE entre fracciones para las tres primeras fechas de corte.

Los resultados obtenidos coinciden con información previa sobre el valor nutritivo de Pasto llorón (Gargano & Adúriz, 1984). Es notable la caída en la solubilidad inicial y también en la degradabilidad efectiva a medida que avanza el estado fenológico de la pastura. Esta información es importante para establecer estrategias y secuencias de pastoreo, utilizando al Pasto llorón antes que pierdan mayor calidad nutritiva en el invierno.

En el rumen habita un número grande de especies de bacterias, protozoarios y hongos, que interactúan entre sí y con el sustrato, generando un ambiente sumamente complejo (Huntington & Givens, 1995). Este sistema y las interacciones dinámicas que se producen dentro del rumen son difíciles de simular y reproducir. La técnica in situ permite estudiar la digestión dentro del rumen mismo, compara las características de degradación de distintos recursos forrajeros, y reduce la necesidad de la simulación ruminal en el laboratorio (Huntington & Givens, 1995).

La utilización de tasas de pasaje diferenciales para las fracciones estudiadas y decrecientes a medida que avanzaba el estado fenológico, acerca la evaluación a las condiciones de tránsito imperantes en el rumen. A medida que aumenta la lignificación del forraje, disminuye la calidad nutritiva y también la velocidad de pasaje de las partículas por el tracto digestivo. Es, por lo tanto, importante destacar que si se hubiera utilizado la misma tasa de pasaje para todos los cortes y especies, las diferencias en la degradabilidad efectiva hubieran sido aún mayores.

En el presente trabajo se han evaluado por separado las fracciones hoja y tallo, permitiendo un análisis más detallado del forraje. Es importante destacar que en especies megatérmicas, las diferencias entre ambas fracciones es grande y genera diferencias en el consumo de una u otra fracción (Stritzler *et al.*, 1986). Es posible combinar ambas fracciones de manera de obtener un valor único por corte para cada especie, ya que se cuenta con la contribución porcentual de cada fracción. Si embargo, esta información es de relativo valor, ya que los animales raramente consumen en proporciones similares a las del alimento ofrecido, y suelen ejercer una preferencia marcada por la fracción de mayor calidad nutritiva, las láminas de las hojas (Stritzler *et al.*, 1986).

CONCLUSIONES

Este estudio confirma el bajo valor nutritivo del forraje de Pasto Llorón, tanto en verde como así también como forraje diferido. La fracción morfológica tallo es de calidad nutritiva inferior a la fracción hoja, por lo que es deseable manejar

la pastura para obtener mayor proporción de estas últimas.

BIBLIOGRAFIA

- Covas G. 1974. Los pastos sudafricanos en relación a la forrajicultura en La Pampa, con especial referencia al pasto llorón (*Eragrostis curvula*). Simposio sobre Pasto Llorón en la Provincia de La Pampa. pp. 1-10.
- Ferri C.M. 2002. Implicancias del diferimiento de la utilización de *Panicum coloratum* L. sobre el consumo de ovinos en pastoreo. Tesis doctoral, Unidad Integrada Balcarce, Universidad Nacional de Mar del Plata. pp.156.
- Ferri C.M., V.V. Jouve, N.P. Stritzler & H.J. Petruzzi. 1998. Estimation of intake and digestibility of Kleingrass from in situ parameters in sheep. *Anim. Sci.* 67: 535-540.
- Gargano O.A. & M.A. Adúriz. 1984. Manejo de la defoliación y fertilización nitrogenada en pasto llorón, *Eragrostis curvula* cv. Tanganyka. I. Rendimiento de material seca, digestibilidad in vitro y rendimiento de materia seca digestible. *Rev. Fac. Agron. (UBA)* 5: 7-14.
- Huntington J.A. & D.I. Givens. 1995. The in situ technique for studying the rumen degradation of feeds: A review of the procedure. *Nut. Abstr.Rev.(Series B)* 65: 63-93.
- Jung H.G. & M.S. Allen. 1995. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forage by ruminants. *J. Anim. Sci.* 73: 2774-2790.
- Kristensen E.S., P.D. Møller & T. Hvelplund. 1982. Estimation of the effective protein degradability in the rumen of cows using the nylon bag technique combined with the outflow rate. *Acta Agric. Scan.* 32: 123-127.
- Stritzler N.P., C.M. Ferri & V.V. Jouve. 1997. Comparación de modelos utilizados para estimar la desaparición de la materia seca in sacco y la degradabilidad efec-

- tiva. *Rev. Argent. Prod. Anim.* 17: 353-364.
- Stritzler N.P. & H.J. Petruzzi. 2000. Gramíneas perennes estivales introducidas en zonas semiáridas, resultados y perspectivas. Actas del Congreso Nacional de Ganadería Pampeana, Santa Rosa. La Pampa, Argentina. pp. 13-17.
- Stritzler N.P., C.M. Rabotnikof, H. Lorda & A. Pordomingo. 1986. Evaluación de especies forrajeras estivales en la Región Pampeana Semiárida. III. Digestibilidad y consumo de *Digitaria eriantha* y *Bothriochloa intermedia* bajo condiciones de diferimiento. *Rev.Argent. Prod. Anim.* 6: 67-72.

Tabla 1. Solubilidad inicial (SI) y Degradabilidad efectiva (DE), en %, de hoja y tallo de Pasto llorón cv. Tanganyka en cinco fechas de corte.

Table 1. Initial solubility (SI) and Effective degradability (DE), as %, of sheath and stem of Weeping lovegrass cv. Tanganyka in five cutting dates.

Variable	Fracción	Fechas de corte				
		1	2	3	4	5
SI	Hoja	14,18 aA	12,30 aAB	7,49 aC	6,33 aC	9,28 aBC
	Tallo	12,68 aA	11,26 aA	8,87 aB	4,70 bC	4,64 bC
DE	Hoja	34,99 aA	34,42 aA	32,14 baAB	27,42 aB	26,76 aB
	Tallo	25,81 bA	25,27 bA	24,72 bA	23,92 aA	26,00 aA