

**EFECTOS DEL MANEJO DE *Panicum coloratum* L. DIFERIDO SOBRE
LA CONCENTRACIÓN PROTEÍCA Y LA ACUMULACIÓN DE
FORRAJIMASA.**

Rodrigo Emanuel Bravo

Tesista

Carlos M. Ferri

Director

Alicia M. Sáenz

Gustavo Fernández

Tribunal de Evaluación

Trabajo Final de Graduación

Cátedra de Forrajicultura y Manejo de Pasturas
Facultad de Agronomía – Universidad Nacional de La Pampa

Santa Rosa, 2010

INDICE

Pág.

3. Resumen
4. Introducción
5. Materiales y Métodos
5. Resultados y Discusión
7. Conclusiones
8. Bibliografía
9. Cuadros y Figuras

RESUMEN

La producción bovina en la región Pampeana Semiárida Central es esencialmente pastoril, sujeta a déficit forrajero invernal provocado por bajas temperaturas y precipitaciones. Este puede atenuarse en forma práctica y económica mediante el diferimiento de la producción estival de gramíneas perennes de crecimiento estival (C₄). Sin embargo, el forraje diferido suele ser deficiente tanto en cantidad como en calidad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la fecha de inicio del período de acumulación de forraje, la dosis de nitrógeno y la fecha de cosecha sobre la acumulación de materia seca y la concentración proteica en mijo perenne (*Panicum coloratum* L) cv Verde diferido. El estudio se realizó, durante una temporada de crecimiento, sobre una pastura monofítica de mijo perenne. Al iniciar la estación de crecimiento, se realizó un corte de limpieza, luego se permitió la acumulación de forraje hasta la generación de los tratamientos. Estos incluyeron tres repeticiones en bloques completos al azar, de las combinaciones posibles de dos fechas de inicio del período de acumulación de materia seca (a mediados de enero y de febrero), dos dosis de nitrógeno (0 y 70 kg N ha⁻¹) y cuatro fechas de cosecha (a mediados de abril, mayo, junio y julio). Cada tratamiento y repetición, se evaluó mediante la cosecha mecánica de forraje, de una franja de 0,5 x 6,0 m a una altura de 8,5 cm. Una submuestra del material cosechado en cada parcela se seco en estufa (60°C, 72 h) y se procesó mediante molienda (1 mm), para luego determinar N total (método de Kjeldahl) de la materia seca (PB: N x 6,25). Las diferencias (p < 0,05) promedio en la masa forrajera y la concentración de PB por efecto del inicio del período de acumulación fueron de 0,25 t MS.ha⁻¹ y 13,7 g.kg⁻¹ MS, respectivamente. Mientras que, las diferencias (p < 0,05) por efecto de la fertilización con N fueron de 0,65 t MS ha⁻¹ y 8,1 g.kg⁻¹ MS, respectivamente. El manejo del inicio del período de acumulación, en relación con la fertilización, ejercería un mayor control sobre la concentración proteica. Mientras que, la fertilización lo haría sobre la masa forrajera. Las prácticas agronómicas sobre *Panicum coloratum* L, tales como la variación de la fecha de inicio del período de acumulación de forraje, dosis de nitrógeno y la fecha de cosecha, permitieron modificar la concentración de proteína bruta (PB) y la cantidad de materia seca acumulada.

Palabras claves: Diferimiento, *Panicum coloratum* L., nitrógeno, proteína bruta, materia seca acumulada.

INTRODUCCION

Mijo perenne (*Panicum coloratum* L.) cv Verde es una gramínea largamente perenne de crecimiento primavero-estival, nativa del continente africano y adaptada a zonas templadas-cálidas de la Argentina, donde las precipitaciones medias son de 500 o más mm. Esta especie se adapta tanto a suelos arenosos o arcillosos dependiendo del cultivar, siendo resistente a heladas y sequías. Una de las cualidades sobresalientes del mijo perenne es su alta productividad, la acumulación media anual (8 tn MS año⁻¹) se sitúa apenas por debajo de la del pasto llorón (*Eragrostis curvula*), comenzando el rebrote a partir del mes de septiembre, con producción sostenida durante octubre, y picos en noviembre-diciembre con tasas de crecimiento de hasta 55 kg MS.ha⁻¹.día⁻¹ (Petruzzi *et al.*, 2003a). A partir del mes de febrero, la producción declina hasta hacerse nula con las primeras heladas.

La calidad nutricional del forraje es alta durante la estación de crecimiento, alcanzando valores de 14% de proteína bruta en diciembre, conservando buena calidad en términos comparativos con el Pasto llorón cuando se difiere hacia el invierno (Petruzzi *et al.*, 2003b), y con capacidad para mantener un rodeo de vacas de cría sin pérdidas de peso (Petruzzi *et al.*, 2003c). Esto último es importante en los sistemas de producción de la región Pampeana Semiárida Central, ya que permite prescindir de la suplementación invernal. En contraste con los sistemas donde se utiliza el pasto llorón como diferido en invierno, situación en la cual los animales bovinos pueden sufrir fuertes pérdidas diarias de peso vivo (Petruzzi *et al.*, 1997).

La utilización de forrajes diferidos, durante el otoño e invierno, puede reducir el costo de producción asociado con la alimentación invernal de los rodeos de cría. La respuesta a la fertilización, en la acumulación y la calidad nutricional del forraje diferido, es variable debido a los efectos del ambiente, el manejo de la pastura y las interacciones asociadas (Ferri y Jouve, 2008). La información disponible para evaluar el efecto de la variación en la dosis de nitrógeno e inicio del período de acumulación de biomasa con el propósito de acumular forraje durante el fin de verano y otoño es escasa a nivel local.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la fecha de inicio del período de acumulación de forraje, la dosis de nitrógeno y la fecha de cosecha sobre la acumulación de materia seca y la concentración proteica en mijo perenne (*Panicum coloratum* L) cv Verde diferido.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante una estación de crecimiento (2006-2007), en una pastura monofítica de mijo perenne (*Panicum coloratum* L.) cv Verde, establecida en la primavera de 1994, en el campo de enseñanza de la Facultad de Agronomía (UNLPam), La Pampa, Argentina (36° 46'S; 64° 16'W; 210 msnm).

Al inicio de la estación de crecimiento (principios de octubre) se realizó un corte de limpieza, luego se permitió la acumulación de forraje hasta la generación de los tratamientos. Estos incluyeron tres repeticiones, en bloques completos al azar, de las combinaciones posibles de dos fechas de inicio del período de acumulación de materia seca (a mediados de enero y de febrero), dos dosis de nitrógeno (0 y 70 kg N ha⁻¹) y cuatro fechas de cosecha (a mediados de abril, mayo, junio y julio). La duración de los períodos, determinada entre el inicio de la acumulación de materia seca y la cosecha, cubrió un rango de entre dos y seis meses. El N se aplicó al voleo, como urea, al inicio de cada período de acumulación.

La masa forrajera, en cada tratamiento y repetición, se evaluó mediante la cosecha mecánica de una franja de 0,5 x 6,0 m a una altura de 8,5 cm. Una submuestra del material cosechado en cada parcela se secó en estufa (60°C, 72 h) y molió a 1 mm, para luego determinar N total de la materia seca (PB: N x 6,25). Los datos se analizaron mediante análisis de la variancia y las diferencias entre medias con prueba de Tukey ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Precipitaciones y temperatura

Las precipitaciones pluviales registradas durante el período de crecimiento y el invierno posterior, fueron 64 mm inferiores al promedio de los últimos 30 años (688,5 mm). Siendo, además, la distribución mensual de las mismas marcadamente diferente al promedio histórico (Figura 1). En el mes de Septiembre la lluvia fue de sólo 7 mm, mientras que, la

media mensual histórica fue de 42,5 mm. Luego en Octubre, las lluvias superaron en 90% a la histórica (141,7 vs 74,5 mm). Mientras que, entre Noviembre y Enero las lluvias fueron escasas. En Febrero se registraron 171,8 mm, lo que se correspondió con un aumento del 138% con respecto a la histórica. Los meses de Marzo y Abril estuvieron dentro de los promedios históricos y, por último, las lluvias entre Mayo y Julio fueron casi nulas. Las lluvias registradas en Febrero luego de la prolongada sequía favorecieron el rebrote de la gramínea, en particular el iniciado luego del corte realizado a mediados de este mes, y el efecto de la fertilización con N sobre la acumulación de MS.

Las temperaturas medias mensuales registradas durante la primavera fueron entre 0,5 y 1,6 °C superiores a las históricas (Fig.2). En el verano se situaron cercanas a la media histórica, mientras que el otoño e inicio del invierno fueron más fríos.

Acumulación de materia seca y concentración de proteína bruta

Los efectos de la fecha de inicio del período de acumulación, la dosis de N y la fecha de cosecha no interaccionaron ($p > 0,10$) entre sí. Entre las fechas de inicio del período de acumulación (15-01 vs 14-02) se encontraron diferencias ($p < 0,001$) en la acumulación de MS (0,82 vs 0,57 t MS.ha⁻¹) y en PB (52,3 vs 66,0 g.kg⁻¹ MS). Las dosis de N (0 vs 70 kg N.ha⁻¹) afectaron ($p < 0,001$) la acumulación de MS (0,37 vs 1,02 t MS.ha⁻¹) y la PB (55,1 vs 63,2 g.kg⁻¹ MS). La masa de forraje disminuyó ($p < 0,05$) un 34% entre la primera y última fecha de cosecha. La concentración proteica no difirió ($p > 0,05$) entre las tres últimas fechas de cosecha, siendo mayor ($p < 0,05$) en la primera de ellas (Cuadro 1). Una de las posibles causas por la cual la disminución en la masa forrajera fue en proporción mayor a la de PB₇ se debería a que el material foliar desprendido sería el de mayor edad y con menor concentración proteica. Además, varios autores informaron que la concentración proteica de los tejidos senescentes puede permanecer relativamente constante (Ocumpag y Matches, 1977; Burns y Chamblee, 2000) o incluso aumentar (Taylor y Templeton 1976) durante el invierno. Esto último podría ser debido a la lixiviación diferencial de los materiales desde las hojas senescente, donde la proteína sería resistente a este lixiviado. En la primera fecha de cosecha (17-Abr.), se puede destacar el buen nivel proteico de mijo perenne, aún en los tratamientos sin fertilización. Otros autores, también encuentran para cosechas realizadas durante el otoño valores de PB cercanas o superiores a 70 g.kg⁻¹ MS (Ferri *et al.* 1998).

El inicio de la acumulación de forraje temprano, en relación con el tardío, determinó un aumento promedio ($0,25 \text{ t MS.ha}^{-1}$) en la cantidad de forraje diferido cosechado, aunque con una menor concentración proteica ($-13,7 \text{ g de PB kg}^{-1} \text{ MS}$). Mientras que, la fertilización nitrogenada incrementó tanto la acumulación de MS ($0,65 \text{ t MS.ha}^{-1}$) como la concentración de PB ($8,1 \text{ g PB kg}^{-1} \text{ MS}$) del forraje, al igual que lo encontrado por otros autores en especies de crecimiento estival diferidas. La aplicación de N, en particular en el inicio tardío (14-Feb) del periodo de acumulación, y su efecto positivo sobre la concentración de PB en el forraje permitiría cubrir los requerimientos mínimos de vacas en gestación (NRC 1996) en todas las fechas de cosecha.

CONCLUSIONES

El presente trabajo indicaría que las prácticas de manejo de *Panicum coloratum* L. diferido afectan tanto la acumulación de MS, como la concentración de PB. La fecha de inicio de acumulación de MS, ejercería un mayor control sobre la concentración de PB; mientras que la fertilización nitrogenada lo haría sobre la masa forrajera. La fecha de cosecha afectaría en mayor magnitud la masa forrajera, que el porcentaje de PB.

BIBLIOGRAFIA

- Burns, J.C. and Chamblee, D.S. 2000. Summer Accumulation of Tall Fescue at Low Elevations in the Piedmont: I. Fall Yield and Nutritive Value. *Agron. J.* 92:211–216.
- Ferri, C.M., Petruzzi, H.J., Stritzler, N.P. y Jouve, V.V. 1998. Consumo voluntario, digestibilidad *in vivo* y proteína bruta dietaria en distintas épocas de utilización de *Panicum coloratum* diferido. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 18:163-170.
- Ferri, C.M. y Jouve, V.V. 2008 Efectos del manejo de *Panicum coloratum* L. diferido sobre la acumulación de forrajimasa y concentración proteica. *Rev. Prod. Anim.* 28 (Supl. 1): 349-543 .

- NRC. 1985. Ruminant nitrogen usage. National Academy Press, Washington, D.C. 157 pp.
- Ocuppaugh, W. and Matches, A.G. 1977. Autumn-winter yield and quality of tall fescue. *Agron. J.* 69:639-643.
- Perry L.J., Jr. and Baltensperger, D.D. 1979. Leaf and stem yields and forage quality of tree N-fertilized warm-season grasses. *Agron. J.* 71:355-358.
- Petruzzi, H.J.; Fernández, G.; Stritzler, N.P.; Zuccari, A.; Jouve, V.V. y Ferri, C.M. 1997. Pastoreo de forraje diferido de gramíneas de crecimiento estival. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 17 (Supl.1): 121.
- Petruzzi H.J., Stritzler N.P., Adema E.O., Ferri C.M. y Pagella J.H. (2003). Mijo perenne- *Panicum coloratum*. E.E.A Anguil “Guillermo Covas”, INTA. Publicación Técnica N° 51.
- Scarborough D.A., Coblenz W.K., Coffey K.P., Turner J.E. Davis G.V., Kellogg D.W. and Hellwing D.H. 2001. Effects of calendar date and summer management on the in situ dry matter and fiber degradation of stockpiled forage from bermudagrass pastures. *J. Anim. Sci.* 79:3158-3169.
- Taylor, T.H. and Templeton, W.C. 1976. Stockpiling Kentucky bluegrass and tall fescue forage for winter pasturage. *Agron. J.* 68:235-239.

CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1: a) acumulación de masa forrajera y b) proteína bruta de *Panicum coloratum* L. diferido, con diferentes fecha de inicio de la acumulación de forraje, dosis de N y fechas de cosecha.

a) Acumulación de masa forrajera

Fecha inicio	Dosis N	Fechas de cosecha				Media
		17-abr	16-may	14-jun	25-jul	
--- (t MS.ha ⁻¹) ---						
15-ene	0	0,61	0,45	0,45	0,39	0,47 ^c
	70	1,47	1,2	1,03	0,98	1,17 ^a
14-feb	0	0,35	0,31	0,22	0,21	0,27 ^d
	70	0,99	0,97	0,81	0,70	0,87 ^b
Media:		0,86 ^{a§}	0,73 ^{ab(15)¥}	0,63 ^{bc(27)}	0,57 ^{c(34)}	
EE:	0,07					

b) Proteína bruta

Fecha inicio	Dosis N	--- (g.kg ⁻¹ MS) ---				Media
		17-abr	16-may	14-jun	25-jul	
15-ene	0	54,6	46,1	50,2	47,3	49,6 ^d
	70	63,8	55,9	50,6	49,7	55,0 ^c
14-feb	0	71,1	62,5	59,9	49,0	60,6 ^b
	70	83,1	68,5	67,9	65,8	71,3 ^a
Media		68,2 ^{a§}	58,2 ^{b(15)¥}	57,2 ^{b(16)}	53,0 ^{b(22)}	
EE:	0,34					

[§] Medias seguidas por letras distintas son diferentes (p<0,05).

[¥] Se indica el porcentaje de disminución respecto de la primera fecha de cosecha.

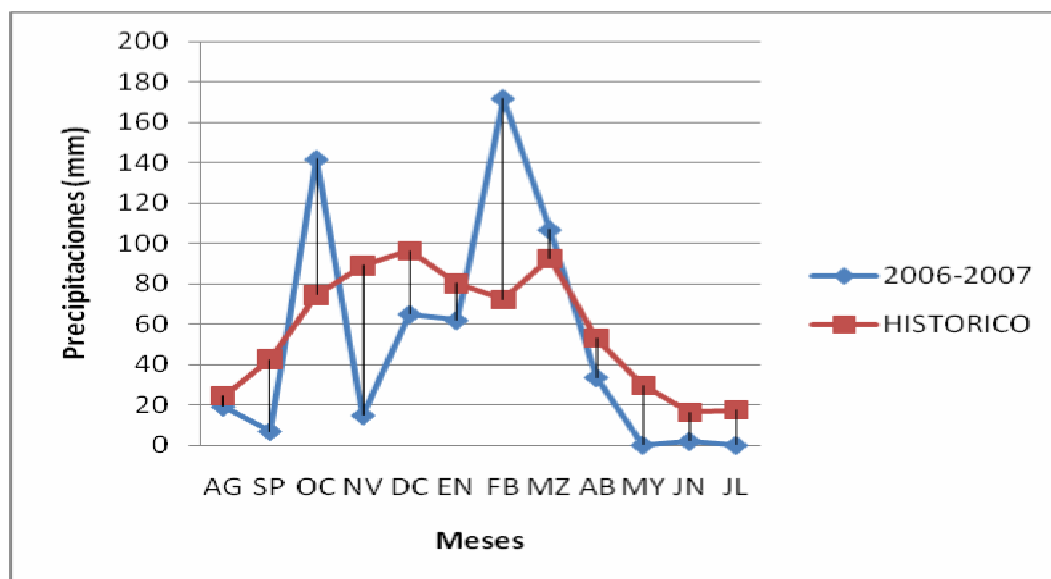


Figura.1. Precipitaciones mensuales desde agosto de 2006 hasta julio de 2007 y promedio histórico (1961 hasta 2009).

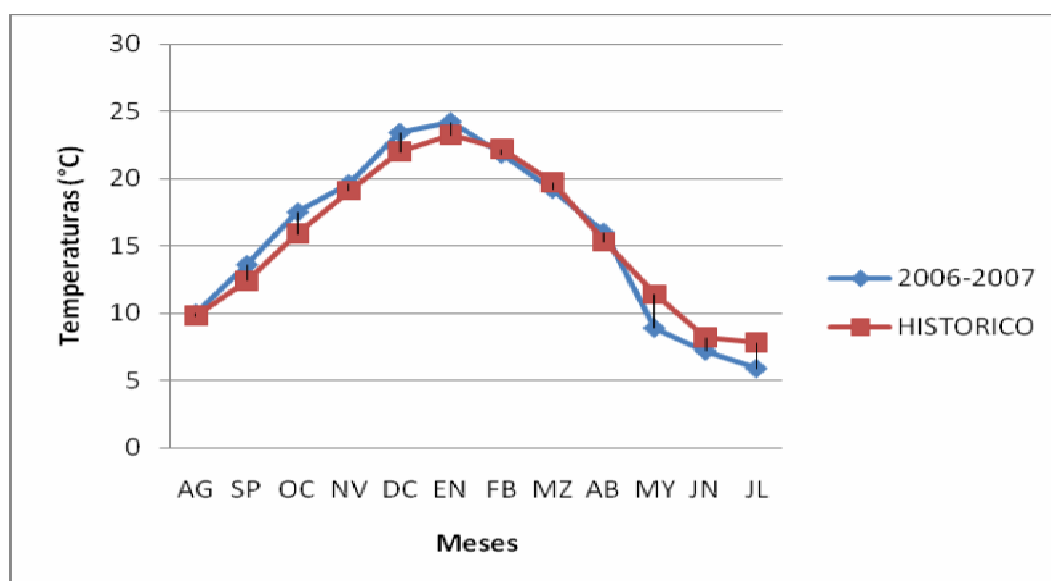


Figura 2. Temperaturas medias mensuales (agosto 2006 - julio 2007) y temperaturas medias mensuales historicas (1977 – 2005).