

MANEJO DE LA DEFOLIACION Y FERTILIZACION NITROGENADA EN PASTO LLORON, *Eragrostis curvula*, cv. Tanganyika *

2 - Proteína bruta, rendimiento de proteína bruta, recuperación de nitrógeno y respuesta al nitrógeno

A. O. Gargano y M. A. Aduriz (1)

Recibido: 16/6/83

Aceptado: 6/12/83

RESUMEN

Las variables en estudio, defoliación y fertilización, fueron evaluadas a través de parámetros que involucraron al nitrógeno (N).

En primavera-verano con cortes a 35 cm de altura se obtuvo mayor porcentaje de proteína bruta (PB) que en el acumulado, y por ello también fue superior en el total anual ($P < 0,05$). La fertilización incrementó significativamente la PB en primavera-verano y en el diferido.

Los más altos rendimientos de PB se obtuvieron en el tratamiento de cortes a 35 cm y en ambos períodos parciales el fertilizante aumentó estos rendimientos ($P < 0,05$).

La recuperación de N y la respuesta al N fueron bajas. Los promedios en primavera-verano y en el diferido fueron, respectivamente, de 28,4 y 12,3 por ciento para recuperación de N y de 13,9 y 12,1 kg de MS/kg de N para respuesta al N.

DEFOLIATION MANAGEMENT AND NITROGEN FERTILIZATION IN WEEPING LOVEGRASS, *Eragrostis curvula*, cv. Tanganyika

2 - Crude protein, yield of crude protein, recovery of nitrogen and response to nitrogen

SUMMARY

Defoliation and fertilization treatments were evaluated by means parameters that involved nitrogen (N).

During spring-summer, 35 cm of height cuttings gave greater percentages of crude protein (CP) than the accumulated treatment, and so CP was also higher in the total annual percentage ($P < 0,05$). Fertilization increased CP significantly both in spring-summer and in deferred.

The greatest CP yields were found with cuttings at 35 cm of height and fertilization increased these yields in the two partial periods ($P < 0,05$).

Both recovery of N and response to N were small. Averages in spring-summer and in deferred were 28,4 and 12,3 %, respectively, for recovery of N and 13,9 and 12,1 kg DM/kg N, respectively, for response to N.

* Trabajo parcialmente financiado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

1) Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Sur, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCION

En la primera parte de este trabajo (Gargano y Aduriz, 1984) se ha señalado que tanto el manejo de la defoliación como la aplicación de nitrógeno afectaron los rendimientos de materia seca. Ambas variables también influyeron sobre la digestibilidad in vitro en el período primavero-estival pero el diferido sólo respondió al N con un incremento de pequeña magnitud.

El pasto llorón en determinados períodos, en especial cuando es diferido al invierno, presenta un bajo tenor proteico y energético que limita la producción animal (Vera *et al.*, 1972 a; Marchi y Giraudó, 1973). Es por ello que la fertilización nitrogenada también trasciende por su efecto sobre el contenido de proteína bruta del forraje, y su incidencia puede evaluarse además a través de los rendimientos de proteína bruta, la recuperación de nitrógeno y la respuesta al nitrógeno. El objetivo de este trabajo es analizar los resultados provenientes de los parámetros mencionados.

MATERIALES Y METODOS

En su mayoría fueron descriptos anteriormente (Gargano y Aduriz, 1984). Una parte de la muestra que fue tomada de los rendimientos de materia seca primavero-estival, diferido y total anual, fue utilizada para determinar el contenido de nitrógeno con el método Kjeldhal semimicro. Los valores hallados se multiplicaron por 6,25 para expresarlos como proteína bruta (% PB)

Se calcularon los rendimientos de PB (kg MS x % PB), la recuperación de nitrógeno y la respuesta al nitrógeno. Estos dos últimos de la siguiente manera:

Recuperación de N (%)

$$\frac{\text{Rend. N parc. fert. (kg)} - \text{rend. N parc. test. (kg)}}{\text{N aplicado (kg)}} \times 100$$

Respuesta al N (kg MS/kg N)

$$\frac{\text{Rend. MS parc. fert. (kg)} - \text{rend. MS parc. test. (kg)}}{\text{N aplicado}}$$

Los resultados fueron evaluados mediante análisis de variancia y regresión. Los promedios fueron comparados mediante el test de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSION

Proteína bruta y rendimiento de proteína bruta

Los valores del Cuadro 1 muestran una tendencia común con los de DIVMS (Gargano y Aduriz, 1984) Así, el manejo de la defoliación sólo influyó en primavera-verano donde los porcentajes de PB fueron significativamente más altos en el tratamiento de cortes a 35 cm de altura ($P < 0,05$), lo cual quedó reflejado también en los totales anuales.

Se hallaron porcentajes de PB significativamente crecientes en todos los casos al aumentar la dosis de N aplicado; en concordancia con los resultados de Vera *et al.* (1972b; 1973) ($P < 0,05$). Este efecto de la fertilización sobre la PB fue de mayor magnitud que el que provocó sobre la DIVMS, tanto en primavera como particularmente en el diferido. Sin embargo la regresión de la DIVMS sobre la de PB, de comportamiento lineal, permitió detectar una muy estrecha correlación entre ambos parámetros de calidad. Como se puede ver en el Cuadro 2 la PB explica prácticamente la totalidad de la variación de la DIVMS.

La disminución del nivel proteico en el diferido con respecto al de primavera-verano fue, por una parte, porcentualmente mayor que el de la DIVMS y por ello más marcado su efecto depresivo sobre el total anual. Por otra, podría ser en parte la causa de la limitada respuesta de la digestibilidad del diferido

CUADRO 1: Proteína bruta en primavera-verano, diferido y total anual; en los tres ciclos (%).

		1979/80		1980/81		1981/82		Promedio	
	Niveles de nitrógeno kg/ha	Manejo de la defoliación							
		35 cm	Acumulado	35 cm	Acumulado	35 cm	Acumulado	35 cm	Acumulado
Primavera-Verano	0	7,7 ^a _c	6,5 ^b _c	8,6 ^a _b	7,5 ^b _b	7,2 ^a _c	6,4 ^b _c	7,8 ^a _c	6,8 ^b _c
	35	8,9 ^a _b	7,2 ^b _b	9,7 ^a _{ab}	8,4 ^b _{ab}	8,6 ^a _b	7,3 ^b _b	9,0 ^a _b	7,6 ^b _b
	70	10,7 ^a _a	9,1 ^b _a	10,5 ^a _a	9,5 ^a _a	10,5 ^a _a	9,0 ^b _a	10,5 ^a _a	9,2 ^b _a
	\bar{x}	9,1	7,6	9,6	8,5	8,8	7,6	9,1	7,9
Diferido (de otoño)	0	3,5 _c	3,4 _c	3,4 _c	3,7 _b	3,4 _c	3,3 _c	3,4 _c	3,5 _c
	35	4,7 _b	4,4 _b	4,5 _b	4,2 _b	4,4 _b	4,3 _b	4,5 _b	4,3 _b
	70	5,7 _a	5,5 _a	5,9 _a	6,0 _a	5,3 _a	5,2 _a	5,6 _a	5,6 _a
	\bar{x}	4,6	4,4	4,6	4,6	4,4	4,3	4,5	4,5
Total Anual	0	6,7 ^a _b	5,2 ^b _c	7,4 ^a _b	6,5 ^a _b	6,4	5,6	6,9 ^a _c	5,8 ^b _c
	70	7,1 ^a _b	5,8 ^b _b	8,1 ^a _{ab}	7,0 ^b _{ab}	7,6 _b	6,4 _c	7,6 ^a _b	6,4 ^b _b
	140	8,8 ^a _a	7,3 ^b _a	9,1 ^a _a	8,3 ^a _a	9,4 _a	7,7 _b	9,1 ^a _a	7,8 ^b _a
	\bar{x}	7,5	6,1	8,2	7,3	7,8	6,6	7,9	6,7

Los suscriptos comparan promedios en cada período y año. El superior, defoliación dentro de cada nivel. El inferior, niveles dentro de cada defoliación. En la línea, indica interacción niveles x defoliaciones. Promedios seguidos de diferente suscripto difieren significativamente ($P < 0,05$).

CUADRO 2. Regresión lineal y coeficiente de determinación entre digestibilidad in vitro (y) y proteína bruta (x); promedio de los tres ciclos.

Período	Manejo de la defoliación	a	b	Syx	r ²
Primavera-Verano	35 cm	25,92	2,07	0,10	0,99
	Acumulado	27,23	1,41	0,46	0,97
Diferido (de otoño)	35 cm	24,00	1,32	0,55	0,94
	Acumulado	25,61	0,91	0,84	0,99
Total Anual	35 cm	27,05	1,72	0,50	0,98
	Acumulado	27,23	1,19	0,71	0,99

CUADRO 3: Rendimientos de proteína bruta en primavera-verano, diferido y total anual; promedio de los tres ciclos (kg/ha).

	Niveles de nitrógeno kg/ha	Manejo de la defoliación	
		35 cm	Acumulado
Primavera-Verano	0	134 ^a _c	91 ^b _c
	35	195 ^a _b	151 ^b _b
	70	271 ^a _a	206 ^b _a
		\bar{x} 200	149
Diferido (de otoño)	0	18 ^a _c	22 ^a _c
	35	46 ^a _b	51 ^a _b
	70	67 ^b _a	77 ^a _a
		\bar{x} 44	50
Total Anual	0	152 ^a _c	113 ^b _c
	70	241 ^a _b	202 ^b _b
	140	338 ^a _a	283 ^b _a
		\bar{x} 244	199

Los suscriptos comparan promedios en cada período. El superior, defoliación dentro de cada nivel. El inferior, niveles dentro de cada defoliación. Promedios seguidos de diferente suscripto difieren significativamente ($P < 0,05$).

a la fertilización nitrogenada; hecho que confirma otros resultados en cultivos de pasto llorón diferidos (Vera *et al.*, 1974; Gargano y Vera, 1978).

En el Cuadro 3 se puede ver que en primavera-verano la fertilización nitrogenada incrementó los rendimientos de PB y que a 35 cm los valores hallados superaron a los del acumulado ($P < 0,05$); en virtud que las dos variables estudiadas incidieron en forma similar sobre el rendimiento de forraje (Gargano y Adúriz, 1984) y su contenido de PB. También ambos componentes del rendimiento de PB del diferido respondieron a la aplicación de N y de allí las apreciables diferencias registradas ($P < 0,05$).

Recuperación de nitrógeno

En primavera-verano la recuperación de N fue significativamente más alta que la del diferido ($P < 0,01$) y sus promedios fueron 28,4 y 12,3 por ciento; respectivamente (Figura 1). Estos porcentajes son bajos, incluso algo más que los hallados por Vera *et al.*

(1972 a), si se tiene en cuenta que la recuperación de la parte aérea puede alcanzar el 66 por ciento (Walker *et al.*, 1954) o hasta el 75 por ciento (Cooke, citado por Cowling, 1968) del nitrógeno total aplicado. Una parte del N que no se recupera en el forraje cosechado queda en el rastrojo y en las raíces. El resto puede ser inmovilizado en el suelo, lixiviado o pasar a la atmósfera en forma gaseosa, en proporciones variables. Las mediciones de Power (1980) en condiciones de semiaridez con forrajeras perennes fertilizadas con nitrato de amonio, le han sugerido que el N del fertilizante que no es tomado por las plantas se pierde principalmente como gas y que la textura no tiene un papel destacado. En el presente experimento es posible que el pasaje de N a la atmósfera haya sido aún más favorecido por el empleo de urea en cobertura, cuya volatilización se incrementa en condiciones de baja humedad atmosférica y edáfica (Power *et al.*, 1973; Connel *et al.*, 1979). Esta supuesta pérdida de N por volatilización se sustenta además en el reducido efecto residual del fertilizante en

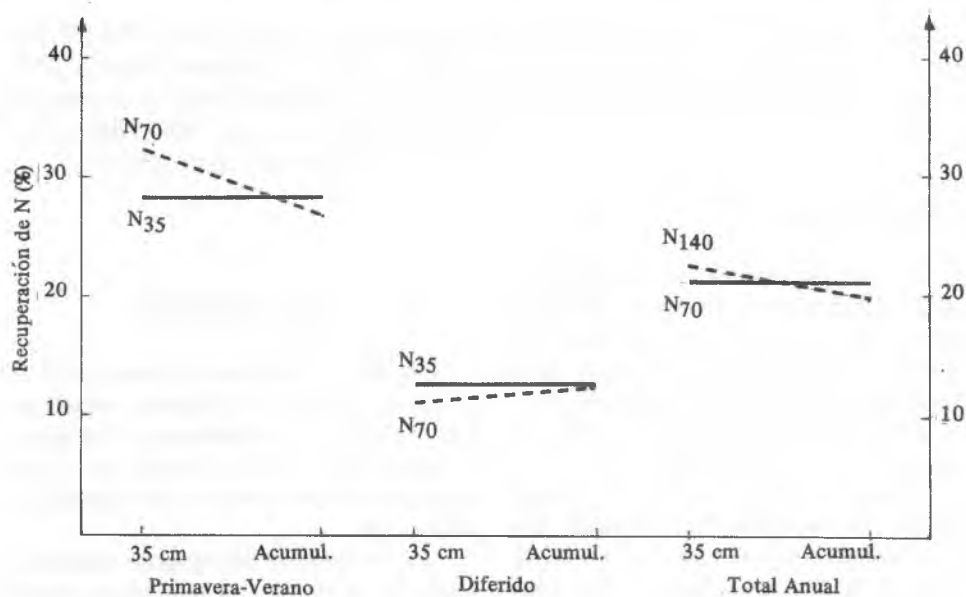


Figura 1: Recuperación de nitrógeno en primavera-verano, diferido y total anual, según manejo de la defoliación y nivel de fertilización.

CUADRO 4: Respuesta al nitrógeno en primavera-verano, diferido y total anual; promedio de los tres ciclos (kg MS/kg N).

	Niveles de nitrógeno kg/ha	Manejo de la defoliación	
		35 cm	Acumulado
Primavera-Verano	35	11,8 b	18,4 a
	70	12,3 b	13,1 ab
		\bar{x} 12,0	15,8
Diferido (de otoño)	35	12,3 a	16,3 a
	70	8,8 b	11,0 b
		\bar{x} 10,6	13,6
Total Anual	70	12,1 b _a	17,3 a _a
	140	10,5 a _a	12,0 a _b
		\bar{x} 11,3	14,6

Los suscriptos comparan promedios en cada período. El superior, defoliación dentro de cada nivel. El inferior, niveles dentro de cada defoliación. En la línea, indica interacción niveles x defoliaciones. Promedios seguidos de diferente suscripto difieren significativamente ($P < 0,05$).

el rebrote primaveral, determinado en la primera parte en este trabajo (Gargano y Aduriz, 1984) y en otro anterior (Gargano y Vera, 1978).

Respuesta al nitrógeno

Los promedios de los tres ciclos fueron, en general, ligeramente mayores en primavera-verano que en el diferido, aunque no se produjeron diferencias significativas entre ambos períodos ($P > 0,05$) (Cuadro 4). También fue más alta en los tratamientos de menor dosis de N y en el acumulado.

A juzgar por estos resultados y los encontrados en experimentos realizados con anterioridad en la misma pastura (Vera *et al.*, 1972 b, 1974; Gargano y Vera, 1978) no parecería factible esperar una mayor respuesta del pasto llorón al nitrógeno en las condiciones ensayadas. Esta ha sido inferior a la hallada en diferentes regiones de nuestro país,

ocasionalmente (Cano *et al.*, 1976/77; Hernández, 1976/77; D'Hiriart y Marchi, 1978; Cufre, 1981; Gallardo, 1982) y en otros países (Mc Ilvain y Shoop, 1970; Nash y Tainton, 1975; Mc Murphy *et al.*, 1975).

CONCLUSIONES

Mediante el sistema de cortes a 35 cm de altura se obtuvo en primavera-verano mayor porcentaje y rendimiento de PB que en el acumulado. Esto se reflejó en el total anual porque en el diferido no se produjeron diferencias.

La fertilización nitrogenada aumentó el contenido proteico y el rendimiento de PB en ambos períodos parciales y por ende en el total anual.

Tanto la recuperación de N como la respuesta al N obtenidas fueron bajas.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Cand, E.; C. T. García y N. Abiusso, 1976-77. Producción de forraje de pasto llorón en la región Centro-Norte de La Pampa. *Rev. Investig. Agrop. INTA. Serie 2, Biología y Producción Vegetal*, 13 (3): 117-134.
- 2) Connell, J. H.; R. D. Meyer; J. L. Meyer and R. M. Carlson, 1979. Gaseous ammonia losses following nitrogen fertilization. *California Agriculture*, 33 (1): 11-12.
- 3) Cowling, D. W., 1968. Ammonia as a source of nitrogen for grass swards. *J. Br. Grassl. Soc.*, 23 1: 53-60.
- 4) D'Hiriart, A. y A. Marchi, 1978. Pasto llorón cv. Tanganyika. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad. *Producción Animal*, 6: 336-343.
- 5) Gallardo, M.; E. Funes; O. A. Hernández y M. Gingins, 1982. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento acumulado y calidad del pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad) Nees) durante la estación de crecimiento. Actas Primeras Jornadas Técnicas sobre Producción Animal en la Región Pampeana Semiárida. Santa Rosa, La Pampa. pp. 91.
- 6) Gargano, A. O. y R. R. Vera, 1978. Influencia de la fecha de diferimiento, fertilización y precipitación en pasto llorón, *Eragrostis curvula* (Schrad) Nees. *Rev. Investig. Agrop. INTA. Serie 2, Biología y Producción Vegetal*, 2: 63-76.
- 7) Gargano, A. O. y M. A. Aduriz, 1984. Manejo de defoliaciones y fertilización nitrogenada en pasto llorón, *Eragrostis curvula* cv. Tangayika. 1. Rendimiento de materia seca, digestibilidad in vitro y rendimiento de materia seca digestible. *Rev. Facultad de Agronomía* 5 (1-2): 7-14.
- 8) Hernández, O. A., 1976-77. Manejo de defoliaciones en pasto llorón (*Eragrostis curvula*). I Efecto de la frecuencia e intensidad de defoliación sobre el rendimiento de forraje y proteína cruda. *Rev. Investig. Agrop. INTA. Serie 2, Biología y Producción Vegetal* 1: 1-10.
- 9) Marchi, A. y C. G. Giraudo, 1973. Digestibilidad en vivo, consumo y efecto de la suplementación con urea de *Eragrostis curvula* cv. Tanganyika diferido en novillos. *Rev. Investig. Agrop. INTA. Serie 1, Biología y Producción Animal*, 10 (4): 143-151.
- 10) Mc Ilvain, E. H. and M. C. Shoop, 1970. Fertilizing weeping lovegrass in Western Oklahoma. Proc. of the First Weeping Lovegrass Symposium. 1, The Samuel Roberts Noble Foundation, Ardmore, Oklahoma, 62-69.
- 11) Mc Murphy, W. E.; C. E. Deman and B. B. Tucker, 1975. Fertilization of native grass and weeping lovegrass. *Agronomy Journal*, 67: 233-236.
- 12) Nas, R. and N. M. Tainton. Seasonal response of *Eragrostis curvula* to nitrogen. *Proc. Grassl. Soc. S. Afr.*, 10: 91-94.
- 13) Power, J. F.; J. Alessi; G. A. Reichman and D. L. Grunes, 1973. Recovery, residual effects and fate of nitrogen fertilizer sources in a semiarid region. *Agronomy Journal*, 65: 765-768.
- 14) Power, J. F., 1980. Response of semiarid grassland sites to nitrogen fertilization. I. Plan growth and water use. II Fertilizer recovery. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 44 (3): 545-555.
- 15) Vera, R. R.; E. E. Menvielle; M. B. Torrea y U. M. Pappier, 1972 a. Valor nutritivo de dos henos de pasto llorón. I. Digestibilidad in vivo y consumo voluntario. *Rev. Investig. Agrop. INTA. Serie 3, Clima y Suelo* 9 (5): 245-255.
- 17) Vera, R. R.; M. B. Torrea; U. M. Pappier; E. E. Menvielle y W. C. Templeton, 1973. Respuesta del pasto llorón (*Eragrostis curvula* Schard, Nees) a la fertilización. 2 Digestibilidad in vitro y rendimiento de materia seca digestible. *Rev. Investig. Agrop. INTA. Serie 2, Biología y Producción Vegetal* 10 (3): 83-88.
- 18) Vera, R. R.; E. E. Menvielle; W. C. Templeton; M. B. Torrea y U. M. Pappier, 1974. Rendimiento y calidad del pasto llorón diferido para invierno. *Producción Animal*, 3: 322-329.
- 19) Walter, T. W.; H. D. Orchiston and A. F. R. Adams, 1954. The nitrogen economy of grass-legume associations. *J. Br. Grassl. Soc.*, 9: 249-253.