

## **Efecto de la fertilización nitrogenada y de la frecuencia de defoliación sobre el macollaje de pasturas consociadas de *Paspalum dilatatum* Poir y *Festuca Arundinacea* Schreb**

Rodriguez, A; Jacobo, E; Cornaglia, P; Levantini, S.

Cátedra de Forrajes. Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. República Argentina. arodrigu@agro.uba.ar

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo fue evaluar la combinación de dos herramientas de manejo 1) la fertilización nitrogenada y su momento de aplicación (otoño o primavera) y 2) la frecuencia de defoliación, para controlar la competencia en una pastura compuesta por una gramínea C<sub>4</sub>, pasto miel (*Paspalum dilatatum* Poir) y una gramínea C<sub>3</sub>, festuca (*Festuca arundinacea* Schreb). Para ello se establecieron parcelas con 50 plantas de cada especie, ubicadas en forma alternada y equidistantes entre sí, a las que se asignaron tres tratamientos de fertilización: 160 Kg. N/ha en otoño, 160 Kg. N/ha en primavera y un testigo sin fertilizar; y dos tratamientos de frecuencia de defoliación: alta (cada vez que se observó amarillamiento de las hojas basales) y baja (el doble de tiempo que para la frecuencia alta). Los tratamientos se combinaron en un arreglo factorial y se asignaron aleatoriamente a las parcelas. Luego de 6 meses de aclimatación se relevó la cantidad de macollos vivos por planta sobre 3 plantas de cada especie por parcela antes de cada corte y durante un año completo. La fertilización nitrogenada en otoño combinada con baja frecuencia de defoliación favoreció el macollaje de festuca, que superó en 2 a 20 veces la cantidad de macollos obtenidos en los otros tratamientos. Bajo este tratamiento, el pasto miel fue severamente afectado, produciendo menos de 10 macollos por planta. La alta frecuencia de defoliación no afectó o favoreció la producción de macollos de pasto miel, probablemente debido a su habilidad para adquirir un hábito más postrado bajo defoliaciones frecuentes. El balance en la proporción de ambas especies sólo se logró en los tratamientos que no favorecieron a festuca (sin fertilizar o fertilizando con N en primavera y con alta frecuencia de defoliación), pero una menor cantidad de macollos totales. En consecuencia, la maximización de la productividad de esta pastura no sería compatible con una proporción balanceada de sus componentes.

### **Abstract**

The aim of this research was to evaluate two management tools 1) Nitrogen addition and timing of fertilization (autumn or spring) and 2) defoliation frequency - capable to control competition among a C<sub>3</sub> and a C<sub>4</sub> grasses like dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir) and festuca (*Festuca arundinacea* Schreb). Twenty-five plants of each species were established in mixed stands, alternatively and equidistance located each another. Three fertilization (160 kg N/ha in autumn, 160 kg N/ha in spring and without N fertilization) and two defoliation frequency (high - cutting whenever basal leaf begin senescence- and low -double period respect to high frequency) treatments were randomly assigned to the stands in a factorial arrangement. After 6 month of acclimatising, the number of live tillers of three plants of each species was recorded just before each cut and during a whole year. N fertilization in autumn with low defoliation frequency enhanced fescue tillering, being the number of fescue tillers two to twenty times higher in this treatments respect to others treatments. This treatment severely affected dallisgrass tillering, producing less than 10 tillers per plant. High defoliation frequency didn't affect or promoted tillering of dallisgrass, probably because the high phenotypic plasticity of this species. A balanced proportion of both species was exclusively get under treatments that didn't benefit fescue tillering (without fertilization or spring fertilization and with high defoliation frequency), but obtaining a lower quantity of total tillers. Consequently, the maximum yield of this mixed pasture would not be compatible with a balanced proportion of their components.

### **Introducción**

Las pasturas polifíticas cultivadas en la región templado-húmeda de la República Argentina están constituidas por variedades seleccionadas de gramíneas C<sub>3</sub>, de crecimiento otoño-invierno- primaveral, y por leguminosas, en su mayoría exóticas. La inclusión de gramíneas C<sub>4</sub> en estas pasturas permitiría incrementar el rendimiento forrajero y mejorar la distribución de forraje a lo largo del año (Harris et al., 1981; Johnston, 1996) ya que su aporte ocurre fundamentalmente en verano. Con este fin, Acosta et al. (1994) combinaron pasto miel

(*Paspalum dilatatum* Poir) gramínea C<sub>4</sub> nativa de buena calidad forrajera, con diversas gramíneas C<sub>3</sub> y leguminosas, obteniendo un incremento en la productividad forrajera estival y en la digestibilidad de la materia seca. Sin embargo, en otoño y primavera cuando las condiciones ambientales son propicias para el crecimiento tanto de las gramíneas C<sub>3</sub> como de las C<sub>4</sub>, se generan fuertes relaciones de competencia que pueden provocar la exclusión de uno de los dos grupos, disminuyendo así la estabilidad y el potencial productivo de la pastura. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la combinación de dos herramientas de manejo a) la fertilización nitrogenada y su momento de aplicación (otoño o primavera) y b) la frecuencia de defoliación, para controlar la competencia en una pastura compuesta por una gramínea C<sub>4</sub>, pasto miel (*Paspalum dilatatum* Poir) y una gramínea C<sub>3</sub>, festuca (*Festuca arandinaea* Schreb), ampliamente difundida en las pasturas de la región templado-húmeda del país.

### Materiales y Métodos

El experimento se desarrolló en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (34° 37' S, 58° 50' W). En septiembre de 2001 se transplantaron plantas de similar tamaño (5 macollos por planta) de festuca y pasto miel a 24 parcelas de 1,5 x 1,5 m. En cada parcela se dispuso alternadamente una planta de cada especie en líneas separadas a 15 cm. y, a su vez, cada planta separada a 15 cm en la línea, obteniendo stands mixtos de 50 plantas de cada especie por parcela. Luego de 6 meses de aclimatación, se asignaron los tratamientos en un diseño factorial totalmente aleatorizado con 2 factores: Fertilización (a 3 niveles: otoño, primavera y testigo sin fertilizar) y frecuencia de defoliación (a dos niveles: baja o alta), con 4 repeticiones (parcelas) por tratamiento.

La fertilización consistió en la aplicación al voleo del equivalente a 160 kg/ha de N en forma de urea a mediados de otoño de 2002 y 2003 en 8 parcelas y a mediados de primavera de 2002 y 2003 en las otras 8 parcelas. La frecuencia de defoliación alta consistió en el corte con tijeras a 5 cm del suelo cada vez que se observó amarillamiento de las hojas basales, en tanto que para la frecuencia baja se cortaba con la misma intensidad pero prolongando el periodo de descanso al doble de tiempo que para la frecuencia alta.

La variable respuesta analizada en este trabajo fue el número de macollos por planta ya que esta variable estructural refleja respuestas morfogénicas a la disponibilidad de nutrientes y a la frecuencia de defoliación. Si bien la producción de biomasa también fue medida, dichos resultados se presentan en otro trabajo. Antes de cada corte se contaron los macollos vivos por planta sobre 3 plantas de cada especie en cada parcela. El promedio entre estas 3 plantas fue el dato utilizado para hacer los análisis estadísticos por fecha (ANVA y test de Fisher).

### Resultados y Discusión

La fertilización nitrogenada en otoño favoreció notablemente el macollaje de festuca cuando fue defoliada con baja frecuencia, alcanzando entre 36 a 88 macollos por planta según la estación (Fig. 1). Esto significó un aumento de 2 a 20 veces en la cantidad de macollos respecto de los obtenidos en los otros tratamientos (Fig. 1). En este tratamiento, la mayor cantidad de macollos por planta de festuca se observó en julio y octubre (Fig. 1 B y 1 C) cuando las condiciones térmicas (11°C de temperatura media entre junio y septiembre) fueron más propicias para festuca que para pasto miel, cuyos óptimos están alrededor de 20 a 25°C y 30 a 35°C respectivamente. Durante la estación fría, la baja disponibilidad de nitratos en el suelo debido a la baja tasa de mineralización (Vazquez y Barberis, 1982) limita el crecimiento. Esta restricción fue superada mediante el aporte de nitrógeno en otoño, que fue utilizado por festuca, la especie con mayor tasa de crecimiento en ese periodo. Bajo este tratamiento que favorece a festuca, el macollaje de pasto miel fue severamente afectado produciendo menos de 10 macollos por planta (Fig. 1).

Cuando la fertilización otoñal se combinó con alta frecuencia de defoliación, festuca mantuvo la superioridad sobre pasto miel aunque no alcanzó tan alta densidad de macollos por planta como cuando la frecuencia fue menor (Fig. 1), sugiriendo que esa alta frecuencia excede a la óptima para esta especie. Por el contrario, la alta frecuencia de defoliación no afectó (Fig 1 B, C y D) o favoreció (Fig. 1 A) el macollaje de pasto miel. Otros autores también encontraron que las defoliaciones frecuentes incrementan la densidad de macollos y la biomasa acumulada en pasto miel (Ayala Torales et al., 2000), probablemente debido a su habilidad para adquirir un hábito más postrado bajo estas condiciones (Gibson et al., 1992).

No hubo efecto de la fertilización primaveral ya que la cantidad de macollos en este tratamiento fue similar a la del tratamiento testigo (Fig 1). Esta falta de respuesta pudo deberse en parte a que en la estación cálida es mayor la disponibilidad de nitratos en el suelo (Vazquez y Barberis, 1982) y a que el déficit hídrico característico de esta estación limita la utilización del N por parte de pasto miel, especie C<sub>4</sub> sensible a las

deficiencias hídricas (Loreti y Oosterheld, 1996). Con respecto al balance en la proporción de ambas especies, sólo en los tratamientos que no favorecen a festuca (sin fertilizar o fertilizando con N en primavera y alta frecuencia de defoliación), la cantidad de macollos de pasto miel fue similar a la de festuca en las cuatro fechas de medición, no superando los 15 macollos por planta (Fig. 1). Esta baja cantidad de macollos por planta de pasto miel sugiere que aún cuando las condiciones perjudicaron el macollaje de festuca (alta frecuencia de defoliación sin aporte de N en otoño), la liberación de recursos generada es escasamente aprovechada por esta especie. En coincidencia con estos resultados, otros autores han hallado que las gramíneas  $C_3$  responden mejor a la fertilización nitrogenada que las gramíneas  $C_4$ , por lo cual estas últimas disminuyen su presencia en las pasturas consociadas (Garden y Bolger, 2001).

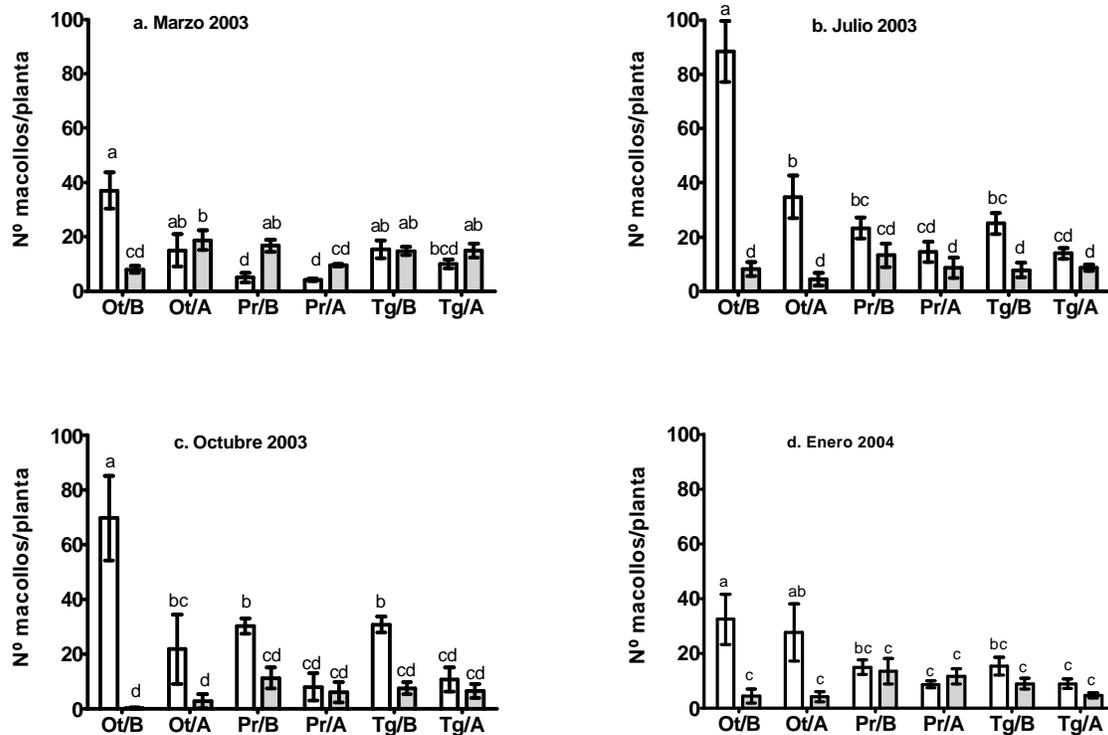


Figura 1. Cantidad de macollos por planta de festuca (barras vacías) y pasto miel (barras grises) creciendo en pasturas consociadas con fertilización nitrogenada en otoño (Ot), primavera (Pr) o testigo sin fertilizar (Tg) y sometidos a defoliaciones con baja (B) o alta (A) frecuencia en Marzo (a), Julio (b), Octubre (c) de 2003 y Enero de 2004 (d). Las líneas verticales indican el desvío estándar y las letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos y especies (Test de Fisher,  $p < 0.05$ ).

## Conclusiones

La máxima cantidad de macollos totales se logró combinando la fertilización nitrogenada en otoño con una baja frecuencia de defoliación, pero esta práctica favoreció significativamente a festuca en detrimento del pasto miel. Por el contrario, la fertilización nitrogenada primaveral combinada con una alta frecuencia de defoliación generó una proporción similar de macollos de ambas especies pero una menor cantidad de macollos totales. Estos resultados indican que en esta consociación, el pasto miel se comporta como una especie subordinada y la festuca como dominante, haciendo necesario aplicar prácticas que no beneficien a la festuca (fertilización nitrogenada primaveral y alta frecuencia de defoliación) para mantener una proporción balanceada de ambos componentes evitando que se disminuya la población de la especie más susceptible a la competencia (pasto miel en este caso). En consecuencia, la maximización de la productividad de esta pastura no sería compatible con una proporción balanceada de sus componentes.

### Literatura Citada

- Acosta, G., V. Deregibus y F. Zucchini. 1994. Efecto de la inclusión de pasto miel (*Paspalum dilatatum* Poir.) en pasturas: 1- Efecto sobre la producción forrajera. Revista Argentina de Producción Animal 14 (3-4):175-185.
- Ayala Torales, A., G. Acosta, V. Deregibus and P. Moauro. 2000. Effects of frequency on the production, nutritive value, herbage utilization and structure of *Paspalum dilatatum* sward. New Zealand Journal of Agricultural Research 43: 467-472.
- Garden, D.L. and T. P. Bolger. 2001. Interaction of competition and management in regulating composition and sustainability of native pasture. In: Philip G. Tow and Alec Lazenby (Eds.) Competition and Succession in pastures. CABI Publishing. Wallingford. UK. p. 213-232.
- Gibson, D., J. Casal and V. Deregibus. 1992. The effects of plant density on shoot and leaf lamina angles in *Lolium multiflorum* and *Paspalum dilatatum*. Annals of Botany 70: 69-73.
- Harris, W., B.J. Forde and A. Hardacre. 1981. Temperature and cutting effects on the growth and competitive interaction of ryegrass and paspalum. I. Dry matter production, tiller number and light interception. New Zealand Journal of Agricultural Research 24: 299-307.
- Johnston, W.H. 1996. The place of C4 grasses in temperate pastures in Australia. New Zealand Journal of Agricultural Research 39: 527-540.
- Lemcoff, J.H., O. Sala, V. Deregibus, R. Leon and T. Schlichter. 1978. Preferencia de los vacunos por los distintos componentes de un pastizal de la Depresion del Salado. CIC (Prov de Buenos Aires), Monografias 8: 57-70.
- Loreti, J. y M. Oesterheld. 1996. Intraspecific variation in the resistance to flooding and drought in populations of *Paspalum dilatatum* from different topographic positions. Oecologia 108: 279-284.
- Nurjaya, IG.M.O and P. G. Tow. 2001. Genotype and environmental adaptation as regulators of competitiveness. In: Philip G. Tow and Alec Lazenby (Eds.). Competition and Succession in pastures. CABI Publishing. Wallingford. UK. p. 43-62.
- Vásquez, M y L. Barberis. 1982. Variación estacional de la concentración de nitratos en el suelo. Revista de Investigaciones Agropecuarias. INTA. Vol. XVII N° 1: 13-22.