

Oferta de *Bromus catharticus* VHAL. en pasturas mixtas fertilizadas con nitrógeno. Densidad poblacional y respuesta al fertilizante

Ayala Torales*, A; Elías, C.; Gatti, M.L., Acosta, G. y L. Salgado.

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, República Argentina, ayala@agro.uba.ar

Resumen

En un contexto de alta competencia entre las superficies destinadas a actividades agrícolas y ganaderas, este grupo de investigación comenzó a evaluar la posibilidad de que la pastura mixta actúe temporalmente como un verdeo invernal, principalmente a partir de la respuesta de su componente gramínea anual a la fertilización. En esta comunicación se planteó como objetivo describir la evolución de la relación entre densidad de macollos y oferta de forraje verde de *Bromus catharticus* VHAL. (cebadilla criolla), especie anual nativa componente de una pastura mixta fertilizada con niveles crecientes de nitrógeno en el período otoño - invierno. La experimentación se realizó en el establecimiento "La Luminaria" ubicado en el partido de General Las Heras, provincia de Buenos Aires (34° 59'LS y 58° 50'LO). Se diseñó un ensayo en parcelas divididas dispuestas en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela principal fue la dosis aplicada de fertilizante y la secundaria, la densidad de macollos por unidad de superficie de cebadilla. Este diseño se instaló en un lote de pastura de primer año sembrada con fecha 3 de marzo, compuesta además por *Dactylis glomerata* (pasto ovillo); *Medicago sativa* (alfalfa) y *Trifolium repens* (trébol blanco). Las dosis de nitrógeno fueron 0; 50; 100 y 150kg N/ha (N0; N50; N100 y N150, respectivamente) y las densidades iniciales fueron 25 a 130 macollos/m² (densidad baja); 61 a 249 macollos/m² (densidad intermedia) y 104 a 386 macollos/m² (densidad alta). Las variables registradas fueron: oferta de forraje verde (kg MS/ha) y densidad de macollos y tallos (n°/m²) de cada componente específico de la pastura. En esta comunicación, se presenta la información correspondiente a cebadilla. La oferta de forraje verde de cebadilla mostró alta dependencia de su densidad en la pastura mezcla. Los sectores de mayor densidad y oferta se observaron cuando se aplicó fertilización nitrogenada. La aplicación de nitrógeno fue efectiva en incrementar la oferta a partir de densidades poblacionales de cebadilla de 400 a 500 macollos por metro cuadrado. Palabras clave: dinámica de macollaje; reclutamiento de macollos.

Abstract

In a context of high competitiveness between crop and forage areas of land use, research goals were focused towards effective pasture management practices, such as nitrogen fertilization of mixed pastures to enhance forage availability of annual grass species. The purpose of this communication was to describe tiller and green forage availability of *Bromus catharticus* VHAL (prairie grass), an annual native grass species of a mixed pasture fertilized with increasing levels of nitrogen during autumn and winter. Experimentation occurred in a farm named La Luminaria, (34° 59'LS y 58° 50'LO), Buenos Aires province, Argentina. The experimental design was arranged in a one aged pasture sown on March 3 composed by *Dactylis glomerata* (orchard grass); *Medicago sativa* (alfalfa) and *Trifolium repens* (white clover). Nitrogen levels were: 0; 50; 100 and 150kg N/ha (N0; N50; N100 y N150, respectively) and initial densities: 25 - 130 tillers/m² (low); 61 - 249 tillers/m² (intermediate) and 104 - 386 tillers/m² (high). Registered variables were green forage availability (kg DM/ha) and tiller densities (n°/m²) of each component of the sward. In this communication, data shown belonged to prairie grass. Green forage availability showed high dependence upon its density in the sward. Higher density and availability patches were found in the fertilized pasture. Nitrogen application was effective increasing forage availability through population densities not lower than 400 to 500 tiller per square meter.

Keywords: tiller dynamics; tiller recruitment.

Introducción

Bromus catharticus VHAL. (cebadilla criolla) es una especie nativa de Sudamérica, integrante habitual de las pasturas templadas de la pradera pampeana húmeda y sub-húmeda de la República Argentina, como consecuencia de la introducción en mezclas de gramíneas y leguminosas de genotipos mejorados y de la resiembra natural de poblaciones nativas y naturalizadas. Su aporte de forraje otoño-invernal es valorado positivamente por ser éste un período restrictivo de la oferta de forraje verde en pie. Por otra parte, es posible incrementar su aporte mediante la aplicación táctica de nitrógeno (Gatti y col., 2000) porque si bien las temperaturas promedio del período limitan la respuesta, los lapsos en que éstas no son tan restrictivas permiten un aumento de la acumulación neta de forraje que justifica la aplicación del fertilizante nitrogenado. Actualmente sucede una alta competencia entre las superficies destinadas a actividades agrícolas y ganaderas que impone tomas de decisiones técnicas efectivas en cuanto a la intensificación del manejo de pasturas. En este contexto, este grupo de investigación comenzó a evaluar la posibilidad de que la pastura mixta actúe temporalmente como un verdeo invernal, principalmente a partir de la respuesta del componente gramínea anual a la fertilización y así constituir un aporte adicional a la oferta de otros recursos del campo. Algunos

estudios previos indicaron la probable dependencia de su efectividad de la densidad de macollos de la gramínea anual de la pastura (Ayala Torales y col., 2006). Si bien hay estudios detallados acerca de las relaciones entre la acumulación neta de forraje de cebadilla y niveles de fertilización nitrogenada (Scheneiter y Rimieri, 2001), éstos se han realizado en cultivos puros de la especie, con mayor densidad de individuos; asimismo, éste y otros casos suponen una mayor homogeneidad espacial en cuanto a la distribución de sectores igualmente densos en macollos, hecho menos frecuente en una pastura mezcla. En esta comunicación escrita se planteó como objetivo describir la evolución de la relación entre densidad de macollos y oferta de forraje verde de la cebadilla de una pastura mixta fertilizada con niveles crecientes de nitrógeno en el período otoño - invierno.

Materiales y métodos

La experimentación se realizó en el establecimiento "La Luminaria" ubicado en el partido de General Las Heras, provincia de Buenos Aires (34° 59' LS y 58° 50' LO). El sitio experimental posee suelos de buena productividad para el cultivo de forrajeras, con un horizonte A de aproximadamente 30cm de profundidad de textura franco-limosa fina en superficie y con drenaje moderado. Se diseñó un ensayo en parcelas divididas dispuestas en bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. La parcela principal fue la dosis aplicada de fertilizante y la secundaria, la densidad de macollos por unidad de superficie de la gramínea anual. Este diseño se instaló en un lote de pastura de primer año sembrada con fecha 3 de marzo, compuesta por *Bromus catharticus* (cebadilla criolla -en adelante, cebadilla-); *Dactylis glomerata* (pasto ovillo); *Medicago sativa* (alfalfa) y *Trifolium repens* (trébol blanco) y fertilizada a la siembra con 150 kg/ha de fosfato diamónico. El análisis químico de una muestra compuesta de suelo tomada previo a la siembra indicó pH 5,6; C.E. 0,41 dS/m; Cox 2,29 %; P 11,2 ppm y NO₃ 41,8 ppm. El diseño experimental fue instalado en un sitio diferente cada vez -en cada uno de los cuatro períodos de evaluación-. Cada período transcurrió entre los sucesivos pulsos de pastoreo aplicados en el lote. El arreglo fue un factorial 4 (factor dosis) x 3 (factor densidad). Cada combinación dosis x densidad se generó en el transcurso del ensayo. Las dosis de urea fueron las equivalentes a 0; 50; 100 y 150kg N/ha (N0; N50; N100 y N150, respectivamente) y las densidades iniciales fueron 25 a 130 macollos/m² (densidad baja); 61 a 249 macollos/m² (densidad intermedia) y 104 a 386 macollos/m² (densidad alta). El rango en cada nivel de densidad responde a la variabilidad temporal del macollaje, registrada entre períodos. La fertilización se aplicó en las fechas: 11/04 a los 40 días desde la siembra y 31/05; 19/07 y 30/08, después de los tres primeros pastoreos de la pastura. Los cortes se realizaron a los 36; 28; 35 y 26 días después de cada fertilización-DDF-a ras del suelo en cada unidad de muestreo de 0,25 m². Las variables registradas fueron: oferta de forraje verde (kg MS/ha) y densidad de macollos y tallos (n°/m²) de cada componente específico de la pastura. En esta comunicación, se presenta la información correspondiente a cebadilla. Se registraron las lluvias ocurridas en el establecimiento y se obtuvo información diaria agrometeorológica proveniente de la Estación Experimental de Mercedes, sita en Gowland, localidad cercana al predio. Se estimaron las regresiones lineales ($P < 0,05$) entre las variables densidad de macollos y oferta de forraje verde de cebadilla y se realizaron tests de comparación de pendientes; el programa estadístico empleado fue Statistix.

Resultados y Discusión

Al final del período 1 (36 DDF, 11/04 al 17/05), la fertilización nitrogenada en las dosis empleadas no modificó la relación lineal positiva entre densidad de macollos y oferta de forraje, registrada pre-pastoreo del lote pastura. La Figura 1 muestra esta relación, que integra los distintos niveles del factor nitrógeno al no hallarse diferencias significativas ($P > 0,05$) entre ellos en cuanto a su relación con la oferta de forraje. Si bien los casos en los que se registraron los valores mayores de densidad y de oferta fueron poco frecuentes, éstos se observaron sólo en las pasturas fertilizadas, sin diferencias entre dosis aplicadas. La densidad de macollos no superó el valor de 300 ± 102 macollos/m² y la oferta, el valor de 1000 ± 76 kg MS/ha.

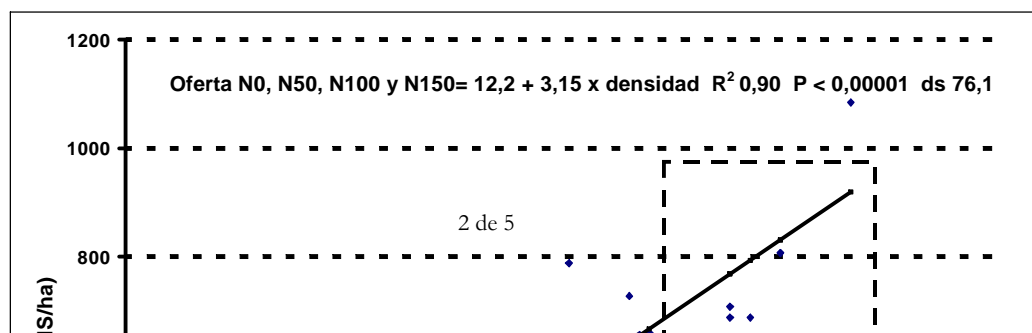


Figura 1. Relación entre densidad de macollos de *Bromus catharticus* y su oferta en la pastura correspondiente al período 11/04 – 17/05, 36 DDF.

En un ambiente equivalente en cuanto a calidad del suelo y como consecuencia de realizar un mapeo de la distribución horizontal de macollos de la gramínea festuca alta, Lafarge y Loiseau (2002) informaron que el efecto de la aplicación de la dosis más elevada de nitrógeno ocurrió a través del incremento del número de sectores -“patches”- con mayor densidad de macollos. Este caso respondió a un patrón similar, si bien la baja frecuencia de esos sectores en la pastura determinó que la respuesta de la oferta de forraje a la fertilización no fuera significativa.

Al final del período 2 (28 DDF, 31/05 al 28/06) -datos no mostrados-, la densidad de macollos disminuyó respecto del período anterior. Su baja densidad, menor a 70 ± 13 macollos/m², restringió la oferta de forraje que como máximo fue de 900 ± 75 kg MS/ha. Las poblaciones de plantas expresan reacción frente a condiciones estresantes mediante variaciones en su tasa de crecimiento y mediante mortalidad (Harper, 1961); la disminución observada en el reclutamiento de macollos de cebadilla pudo asociarse al período transcurrido desde el 17/05 al 28/06, en que la ocurrencia de ocho días con heladas y 32 días con temperaturas mínimas iguales e inferiores a 7°C se combinaron con ausencia de lluvias durante más de 30 días. Comparando con la información del período anterior, pudo inferirse que el mecanismo de regulación de la población de macollos fue la mortalidad y que los macollos existentes fueron de mayor peso individual.

El período 3 (35 DDF, 19/07 al 23/08) mostró similar comportamiento al período 1 en cuanto a que no se observó una relación de mayor pendiente en la pastura fertilizada (Figura 2). También, ésta presentó sectores de mayor densidad de macollos: 440 ± 97 macollos/m² (N50) y 504 ± 85 macollos/m² (N100) vs. 356 ± 75 macollos/m² de la pastura no fertilizada (N0); concomitantemente, la oferta se incrementó en el orden del 32% y 20% respectivamente, respecto de la pastura no fertilizada: 2712 (N50) y 2471,5 (N100) ± 410 kg MS/ha vs. 2056 ± 410 kg MS/ha (N0). Las lluvias acaecidas a fines de Junio y Julio de 50mm y 38mm respectivamente, facilitaron el reclutamiento de macollos, dado que los “gaps” -sectores descubiertos- están bajo el efecto principal de las condiciones de humedad disponible (Lafarge y Loiseau, 2002).

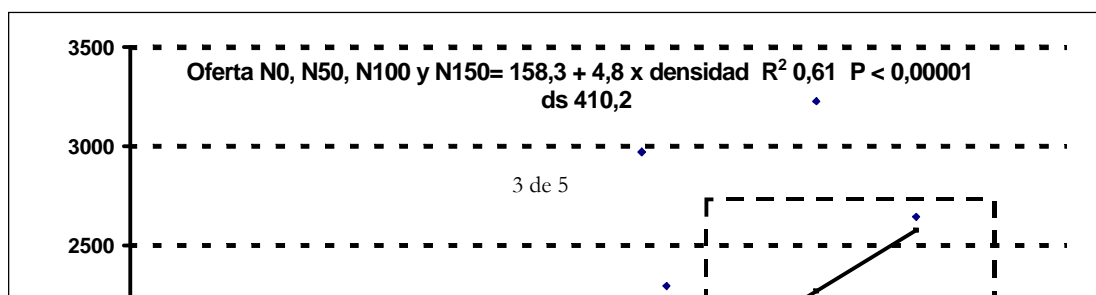


Figura 2. Relación entre densidad de macollos de *Bromus catharticus* y su oferta en la pastura correspondiente al período 19/07 – 23/08, 35 DDF.

De acuerdo a lo registrado en los períodos 1 y 3, que fueron consistentes entre sí en cuanto a la respuesta observada, la densidad es la variable control de la oferta de forraje. La fertilización nitrogenada actuó a través de incrementos en la densidad de macollos y se traduciría a una significativa mayor oferta de forraje verde por hectárea dependiendo de la frecuencia de sectores de alta densidad. Asimismo, la aplicación de nitrógeno fue efectiva, asumiendo un valor arbitrario de respuesta = a 25 kg MS/kg N aplicado, con densidades de al menos $440 \pm$ macollos/m². Estos valores fueron de una magnitud inferior a las densidades máximas de macollos de cebadilla informadas por Scheneiter y Rosso (2005) en la investigación sobre la dinámica de macollaje de esta especie en mezcla con alfalfa.

Al final del período 4 (26 DDF, 30/08 al 25/09), la fertilización modificó la relación entre densidad y oferta. Se incrementaron las pendientes en las pasturas fertilizadas respecto de la no fertilizada (Figura 3) debido al mayor peso individual de sus macollos. Su densidad, si bien determinante, no fue el único factor control de la oferta de forraje. A partir de la comparación de esta información con la correspondiente al período anterior (Figura 2), pudo inferirse que en el último período en las pasturas fertilizadas se incrementaron los sectores con mayor densidad de macollos y por ende mayor oferta. Contrariamente a lo informado por Kays y Harper (1974), este hecho ocurrió al final del período evaluado con temperaturas del aire aún bajas (promedio de 11,7 °C), en que el reclutamiento de macollos en la pastura permitió esta respuesta. En los términos de efectividad anteriormente definidos, la fertilización fue efectiva con dosis de 50 kg N/ha.

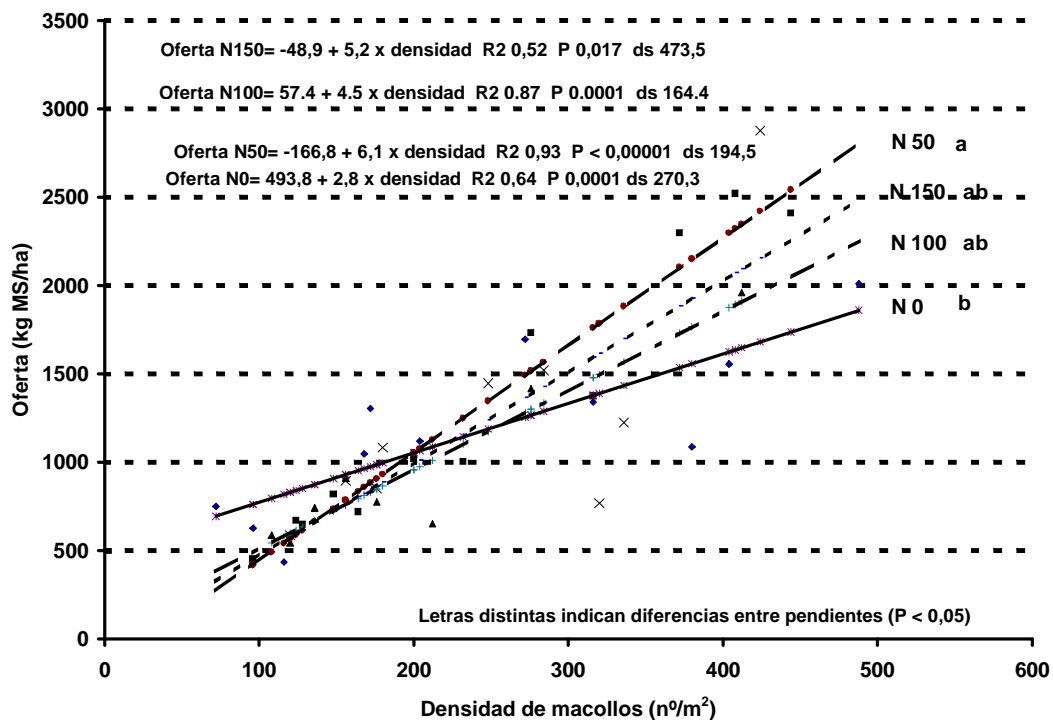


Figura 3. Relación entre densidad de macollos de *Bromus catharticus* y su oferta en la pastura correspondiente al período 30/08 – 25/09, 26 DDF.

Conclusiones

La oferta de forraje verde de cebadilla mostró alta dependencia de su densidad en la pastura mezcla. Los sectores de mayor densidad y oferta se observaron cuando se aplicó fertilización nitrogenada. La aplicación de nitrógeno fue efectiva en incrementar la oferta a partir de densidades poblacionales de cebadilla de 400 a 500 macollos por metro cuadrado.

Literatura citada

- Ayala Torales, A., M. L. Gatti y G. Acosta. 2006. Fertilización nitrogenada otoño-invernal de pasturas mixtas templadas: productividad y estructura. *Revista Argentina de Producción Animal*.
- Gatti, M.L., Acosta, G., Ayala Torales, A. y J.L. Rossi. 2000. Fertilización nitrogenada invernal. 1) Efectos sobre las características morfogénicas y estructurales de gramíneas C3 y sobre la oferta de forraje de la pastura. *CD Congreso Latinoamericano de Producción Animal*, Montevideo, Uruguay.
- Harper, J.L. 1961. Approaches to the study of plant competition. *Mechanisms of biological competition*. Ed. by F.L. Milthorpe. *Symp. Soc. Exp. Biol.* 15: 1-39.
- Kays, S. and J.L. Harper. 1974. The regulation of plant and tiller density in a grass sward. *The Journal of Ecology*, 62: 97-105.
- Lafarge, M. and P. Loiseau. 2002. Tiller density and stand structure of tall fescue swards differing in age and nitrogen level. *European Journal of Agronomy*, 17: 209-219.
- Scheneiter, O. and P. Rimieri. 2001. Herbage accumulation, tiller population density, and sward components of prairie grass under different nitrogen levels. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 44: 13-22.
- Scheneiter, O. y B. Rosso. 2005. Acumulación de forraje y dinámica del macollaje de germoplasma de cebadilla criolla (*Bromus catharticus* VHAL) en mezcla con alfalfa. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, Vol. 34 N° 2, 12 pp.