

**45 años Estación Experimental
"Dr. Mario A. Cassinoni"
1963 – 2008**

Jornada de Difusión

**JORNADA
ANUAL
DE PASTURAS**

VIERNES 26 DE SETIEMBRE DE 2008

UNIDAD DE DIFUSIÓN 2008
45 años Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
1963 - 2008

Jornada de Difusión

JORNADA ANUAL DE PASTURAS

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
FACULTAD DE AGRONOMÍA - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
Ruta Gral. Artigas (3) km 363

Viernes 26 de setiembre de 2008

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Hora 13:30 Inicio. Bienvenida. Objetivos de la actividad

Hora 14:30 Manejo del pastoreo, producción de forraje y carne sobre pasturas con Raigras perenne

Hora 15:00 Manejo del pastoreo, producción de forraje y carne sobre sorgos forrajeros. Resumen de la información generada en los últimos años

Hora 15:30 Recorrida de campo:

- Visita y discusión de Experimentos de Pradera con Raigras perenne, Agropiro, Trebol blanco y Lotus corniculatus
- Visita y discusión de Experimentos sobre campo Natural.

Hora 17:30 Conclusiones de la jornada

Hora 18:00 Fin de la actividad

Responsables: Pablo Boggiano, Ramiro Zanoniani



E.E.M.A.C.

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
Teléfonos: (598 72) 27950-41282 - (598 720) 2259-2250
Ruta 3 Gral. Artigas km 363 - PAYSANDU-URUGUAY
Correo Electrónico: eeamac@fagro.edu.uy Página Web: www.fagro.edu.uy/eeamac

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE RAIGRAS BAJO DISTINTAS INTENSIDADES DE PASTOREO

Ing. Agr. Ramiro Zanoniani, Ing. Agr. Pablo Boggiano, Ing. Agr. Mónica Cadenazzi,

Ing. Agr. David Silveira.

EEMAC, Fac. Agromomía, UDELAR, Ruta 3 Km 363 Paysandú, toto@fagro.edu.uv,

prboggia@fagro.edu.uv, monicade@fagro.edu.uv, edsilveira@fagro.edu.uv

a) Producción y utilización de forraje en el primer año.

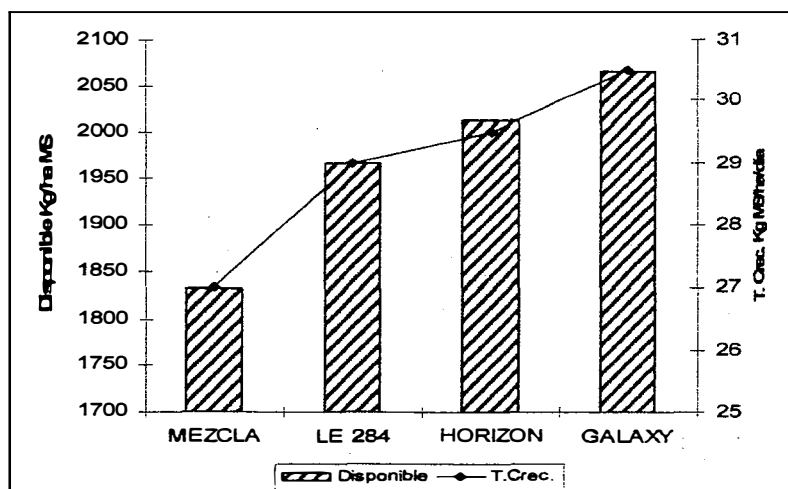
INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo se realizó en la EEMAC, Facultad de Agronomía, ubicada en el Km. 363 de la ruta nacional N° 3 Paysandú, Uruguay. El periodo de evaluación fue desde abril del 2004 hasta setiembre de 2005. Se analizó el efecto de la intensidad de pastoreo de 4 alternativas de raigras bajo la misma altura de ingreso de pastoreo. Los materiales evaluados fueron, *Lolium multiflorum* tipo westerwoldicum cv LE 284, *Lolium multiflorum***Lolium perenne* cv Galaxy (bianual), *Lolium perenne* cv Horizont y una mezcla de *Lolium perenne* cv Horizont con *Trifolium repens* cv Zapican y *Lotus corniculatus* cv San Gabriel. La altura de ingreso fue de 15 a 20 cm y las intensidades evaluadas, 2,5; 5,0; 7,5 y 10,0 cm, desde el suelo. Los tratamientos fueron dispuestos en 3 bloques con parcelas al azar y se determinó la producción de forraje estacional y anual, su utilización, el N° de macollas en el otoño y la productividad otoño-invernal del segundo año.

RESULTADOS:

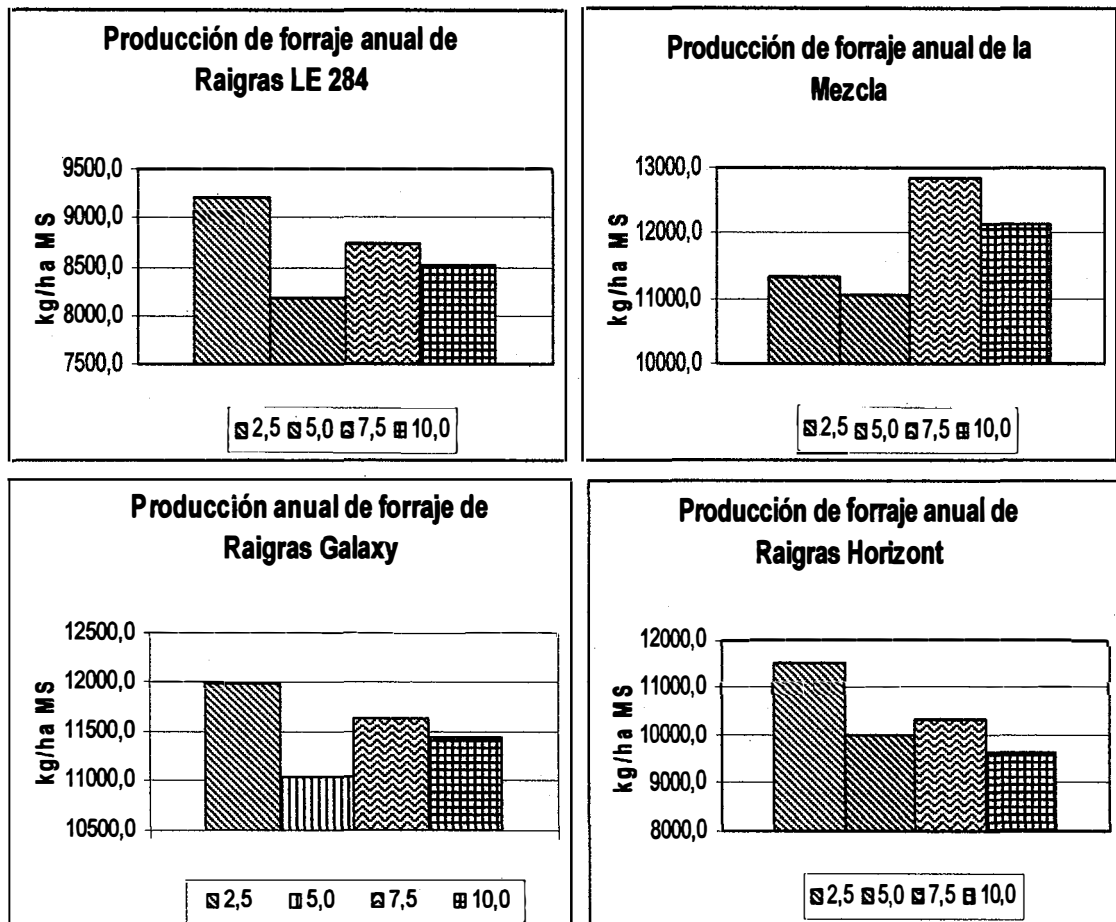
La adecuada fecha de siembra (12/4/04) y preparación de la sementera (siembra directa sobre rastrojo cebada) permitió una adecuada implantación (60 % promedio) y un rápido crecimiento inicial, que posibilitó ingresar a pastorear a los 50 días postsiembra con una disponibilidad cercana a los 2000 kg/ha MS (Fig. N° 1). No se encontraron diferencias significativas entre los materiales lo que marca el buen vigor inicial de las especies bianuales y perennes que permitió equiparar la producción inicial de la anual.

Figura N° 1, Forraje disponible y tasa de crecimiento al primer pastoreo



Los manejos de pastoreos realizados no determinaron diferencias estadísticas significativas para los distintos cultivares durante el primer año de vida a pesar de existir diferencias de producción de forraje de hasta 1500 Kg/ha MS. Si se encontraron diferencias entre las alternativas siendo estadísticamente superior la Mezcla (a) y raigras Galaxy (a), seguido por el cv Horizont (ab) y por último LE 284 (b).

Figura N° 2. Producción anual de forraje



Las principales diferencias en la producción se relacionaron con el aporte primavero-estival de cada alternativa, siendo que LE 284 que presenta ciclo de producción más corto produjo hojas hasta fines de octubre, mientras que Horizont y Galaxy continuaron produciendo vegetativamente hasta fines de febrero. La diferencia entre estos últimos se relaciona al mayor crecimiento invernal del cv. Galaxy y rebrote más temprano en enero del primer año, determinando una mayor producción estival. La mayor producción de la mezcla es debida al aporte del cv. Horizont y fundamentalmente al excelente comportamiento estival de *Lotus corniculatus*.

Con referencia a la utilización de forraje se detectó una relación lineal con la intensidad de pastoreo, aumentando al reducir la altura del remanente. La ecuación que expresa esta relación fue: % Utilización = $92,1 - 2,2 \times (\alpha = 5 \%; R^2 = 0,9)$

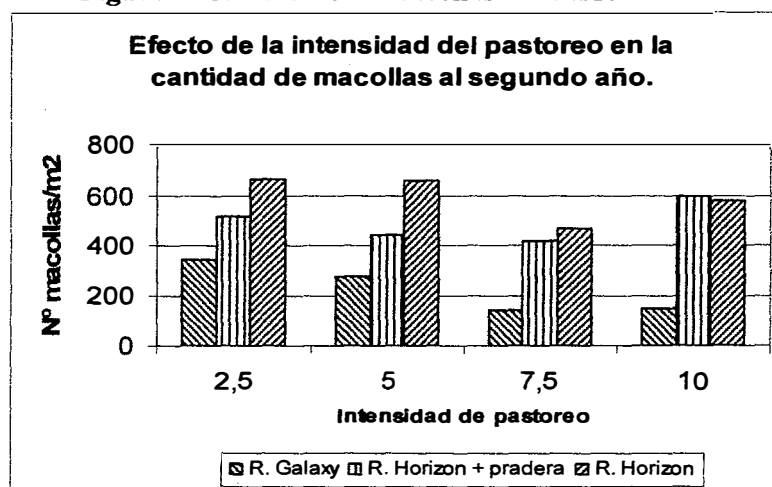
b) Productividad en el segundo año

b1) Productividad en el otoño-invierno

Las principales diferencias entre manejos se comenzaron a expresar a partir del verano del primer año donde existió una tendencia a un mejor comportamiento de los manejos más aliviados. Detectándose un efecto cuadrático de las intensidades significativo al 2 %, siendo la ecuación, $y = 472,7 + 127,8 \times x - 9,3 \times x^2$, $R^2 = 0,90$ con máximo cercano 7,5 cm.

Este mejor comportamiento del tratamiento de 7,5 cm durante el verano no se debió como consecuencia de poseer una mayor cantidad de macollas (Figura N° 3), sino al mayor peso de las mismas, que presumiblemente se tradujo a una mejor posibilidad de extraer agua desde horizontes más profundos.

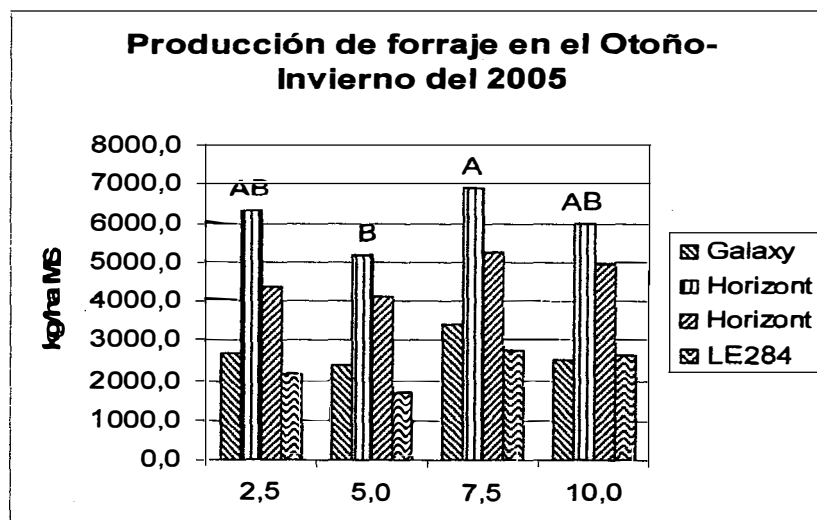
Figura N° 3. Número de macollas en marzo de 2005



Las condiciones climáticas del verano condicionaron notablemente el comportamiento de las especies evaluadas determinando diferentes estados de las pasturas. El mejor comportamiento lo presentó la mezcla que se encontró aportando más del 90 % de la cobertura del suelo en abril del segundo año, el peor comportamiento fue el del LE 284 quien no superó el 15 % de la cobertura del suelo, lo cual es coherente con su comportamiento anual y estar en etapa de resiembra natural. Los cv. Horizont y Galaxy presentaron coberturas intermedias, 60 y 30 % respectivamente, lo que presume un mejor comportamiento perenne del primero.

Este comportamiento diferencial determinó diferencias notables en la producción de forraje durante el período otoño-invierno del segundo año, destacándose el tratamiento de 7.5 cm de remanente (Figura N° 4).

Figura N° 4. Producción otoño-invernal de las distintas alternativas



Letras distintas indican diferencias al 0.03. Mds= 1154 Kg/ha MS

Es de hacer notar que las principales diferencias encontradas se debieron más a un efecto de la alternativa evaluada que a la intensidad de pastoreo (Cuadro N° 1), dado que el efecto de esta última está amortiguado por la adecuada altura de ingreso utilizada.

Cuadro N° 1. Producción otoño-invernal de las pasturas evaluadas

ALTERNATIVA	PRODUCCIÓN OTOÑO-INTERVAL 2005 kg/ha MS
Mezcla (Hor+T.blanco+L.corniculatus)	6085 a
Raigras Horizont	4665 a
Raigras Galaxy	2751 b
Raigras LE 284	2318 b

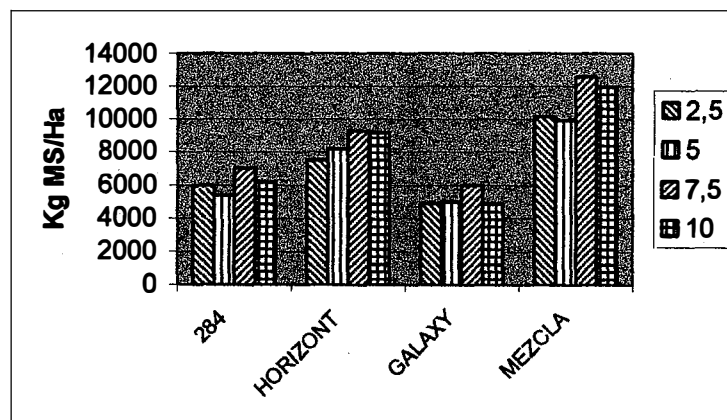
Letras distintas indican diferencias al 0.001. Mds= 1536 Kg/ha MS

Es importante a destacar la elevada productividad de las pasturas perennes que pasan el verano en forma vegetativa y que se encuentran fotosintéticamente activas desde temprano el otoño para capitalizar las buenas condiciones de esta estación. Con este tipo de pasturas sería capaz de sostener más del doble de carga en el período crítico otoño-invernal, una de las principales limitantes de los sistemas pastoriles intensivos del Uruguay.

b2) Producción de forraje total

La producción de forraje en el segundo año fue mayor cuanto mayor fuera la perennidad y complementariedad de ciclo de las especies componentes en la mezcla (Figura N° 5). Es así que la la pastura compuesta por raigras perenne, T. blanco y Lotus corniculatus presentó la mayor producción de forraje superando en promedio las 11 ton MS/ha y maximizándose la producción en el manejo de 7.5 cm con 12575 kg MS/Ha. La pastura de raigras perenne puro se ubicó en el segundo lugar de productividad promediando las 8.5 ton MS/Ha, maximizándose la misma en las intensidades de 7.5 y 10 cm. La menor producción de forraje se obtuvo para Galaxy quien presentó temprano en el segundo año un alto ataque de roya.

Figura N° 5. Producción total del segundo año de las distintas alternativas



c) Producción en el tercer año

La producción de forraje en este año se cuantificó hasta fines de setiembre y en general fue un 40 % de los años anteriores, no existiendo diferencias estadísticas entre las distintas alternativas evaluadas, si se encontró efecto del manejo del pastoreo en favor de los manejos menos intensos (7,5 cm).

d) Producción promedio de los 3 años

La mayor producción de forraje se obtuvo en la pradera mezcla que superó en más del 30 % al resto de las alternativas (Cuadro N° 2).

ALTERNATIVA	Producción promedio en los 3 años (KgMS/Ha)
Mezcla (Hor+T.blanco+L.corniculatus)	9214 A
Raigras Horizont	7405 B
Raigras Galaxy	6718 B
Raigras LE 284	6711 B

e) Consideraciones finales.

Los resultados anteriores permiten recomendar como apropiado la utilización de pasturas mezclas de Raigras perenne, T, blanco y Lotus corniculatus, frente a las pasturas puras, ya que las mismas permitirán no sólo una mayor producción de forraje sino además una alta productividad en el período otoño-invernal, estaciones claves para la regulación de la carga del predio.

Por otro lado si bien los manejos más intensos permitieron una mayor utilización de forraje al primer año, tuvieron como desventaja que no permitieron una correcta performance productiva en el segundo y tercero, por lo cual presentaron las más bajas producciones de forraje totales y una menor utilización a largo plazo. El empleo de manejos menos intensos (fundamentalmente en primavera-verano) permitieron una mayor producción de forraje y persistencia productiva de la pastura, redundando en una mayor productividad y menor costo de la misma.

Los resultados obtenidos permiten recomendar como apropiados manejos de pastoreos con altura de ingreso de 15 cm hasta 5-7,5 cm en otoño-invierno y desde 20 cm hasta remanentes de 7,5 cm en primavera-verano. Intensidades de 2,5 cm sólo serían apropiadas en el período otoño-invernal, siempre y cuando se respete la altura de ingreso de 15 cm y se maneje aliviado en el período primavera-verano-estival (20 cm hasta 7,5 cm)

Efecto de la asignación de forraje y la suplementación energética invernal sobre la productividad de una pastura de primer año.

Ing. Agr. Esp. Ramiro Zanoniani¹, PhD. Pablo Boggiano¹, PhD. Mónica Cadenazzi¹

¹Estación Experimental M. A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, UDELAR, Paysandú

Palabras claves: Asignación de forraje, producción de forraje y carne

Resumen

Se evaluó el efecto de la asignación de forraje (2, 4.5, 7 y 9.5 % de PV) y la suplementación energética invernal sobre la productividad de una pastura de primer año de *Lolium perenne*, *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*. La producción de forraje mostró un ajuste cuadrático con una ecuación $y = -163x^2 + 2279x + 4582$, $R^2=1$ y $P<5\%$, con un aumento en la producción de la misma hasta una asignación de 8 %. La utilización de forraje fue superior en los tratamientos de mayor intensidad de pastoreo ajustando una ecuación $y = -5.29x + 92$, $R^2=0.96$ y $P<5\%$, con una mayor cantidad de forraje consumido entre 4.5 y 7 % de PV, determinando un menor remanente y un mayor pérdida de plantas y enmalezamiento en el tratamiento del 2 % de PV. La producción de carne/ha se disminuyó con la disminución en la intensidad de pastoreo, mientras que la ganancia individual siguió un comportamiento inverso, no existió efecto de la suplementación en el producto animal obtenido.

Introducción

La producción ganadera del Uruguay ha mostrado en los últimos años una fuerte intensificación como consecuencia del aumento en los precios de los productos, determinando que en el año 2005 existieran aproximadamente 1,4 millones de ha de praderas y 0.3 millones de ha de cultivos forrajeros anuales, correspondiendo al 10% del área utilizada para la producción ganadera. Sin embargo la producción de carne por hectárea no ha aumentado, lo que determina una ineficiencia en su utilización. El objetivo de este trabajo fue evaluar la intensidad del pastoreo (2, 4.5, 7 y 9.5 kg MS/100 Kg P.V.) y la suplementación energética invernal sobre la productividad de una pastura de primer año de *Lolium perenne*, *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*.

Materiales y métodos.

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (Facultad de Agronomía, Universidad de la República; Paysandú, Uruguay); durante el período comprendido entre el 26/7/2006 y el 1/12/2006. El experimento se localizó sobre suelos Brunosoles Eutríficos Típicos con Solonetz asociados, de la Unidad San Manuel, correspondiente a la formación Fray Bentos. Sobre una pradera vieja se instaló el 30 de abril de 2006 una pradera compuesta por *Lolium perenne* c.v. Horizon, *Lotus corniculatus* c.v. San Gabriel y *Trifolium repens* c.v. Zapicán; la densidad de siembra fue de 15, 8 y 2 kg de semilla por hectárea respectivamente y se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de 18-46. La emergencia de la pradera ocurrió el 9 de mayo de 2006, y se refertilizó el 30 de mayo con 50 kg/ha de Urea. El 3 de junio se aplicó sobre la misma 350 cc/ha de Preside. Los tratamientos fueron un arreglo factorial 4*2 y consistieron en la combinación de cuatro asignaciones de forraje: 2; 4.5; 7 y 9.5 kg de materia seca ofrecida cada 100 kg de peso vivo por día (kg MS/100 kg PV/día) y de dos niveles de suplementación con grano de sorgo: 0 y 1% del peso vivo. Se utilizaron 72 novillos en crecimiento, de raza Holando, con un peso promedio inicial de 234 kg. Se asignaron al azar seis animales por tratamiento, ajustándose la asignación de forraje mediante la técnica de "put and take" (Mott y Lucas, 1952), utilizando animales como "volantes". El sistema de pastoreo fue rotativo, realizando franjas diarias. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar. El área experimental, abarcó 12 hectáreas, que se dividieron en tres bloques de 4 hectáreas cada uno, los cuales fueron subdivididos a su vez en 8 parcelas, las que se definen como la unidad experimental. La ubicación de los tratamientos en cada bloque se determinó al azar. Se determinó la producción de forraje, composición botánica y persistencia de la pastura y la producción individual y por hectárea de los animales.

Resultados y discusión

La producción de forraje mostró un ajuste cuadrático con una ecuación $y = -163x^2 + 2279x + 4582$, $R^2=1$ y $P<5\%$, con un aumento en la producción de la misma hasta una asignación de 8 %. El porcentaje de utilización de forraje fue superior en los tratamientos de mayor intensidad de pastoreo ajustando una ecuación $y = -5.29x + 92$, $R^2=0.96$ y $P<5\%$, sin embargo la mayor cantidad de forraje consumido se dio entre 4.5 y 7 % de PV (Figura 1).

Fig. N° 1. Cantidad de forraje utilizado

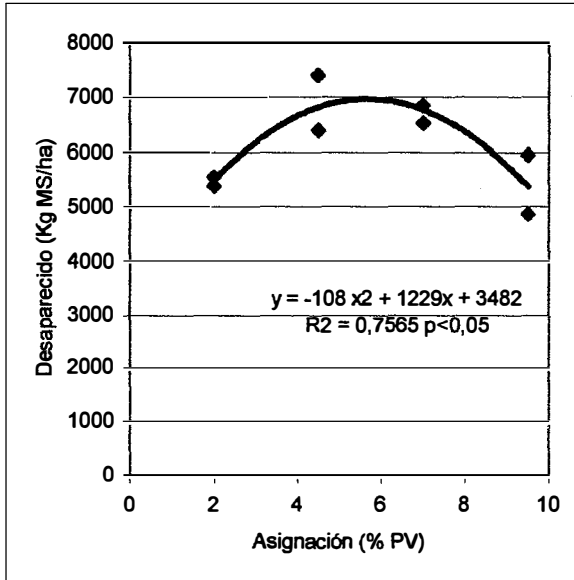
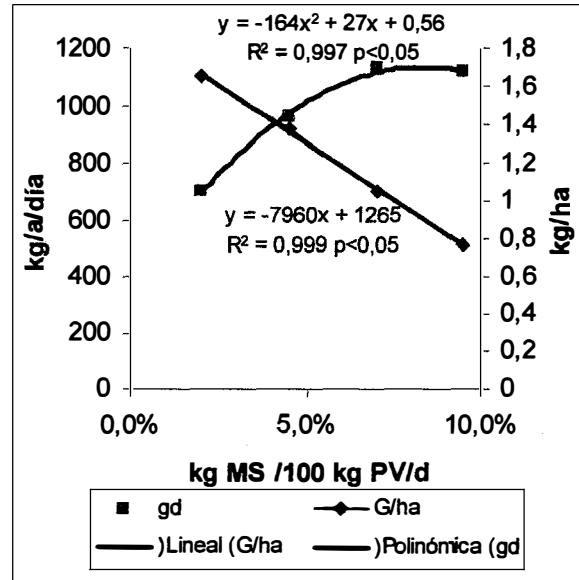


Fig. N°2. Producción por animal y por ha.



La diferencia entre el alto porcentaje de utilización y menor utilización del tratamiento del 2 % se debió a que el alto consumo de la pastura determinó un escaso forraje remanente y una mayor pérdida de plantas que limitó su rebrote, acentuó su enmalezamiento y determinó que el período de pastoreo fuera 20 días menos que el resto de los tratamientos. La menor utilización del tratamiento de 9 % se debió a que el mayor consumo por animal no logró equiparar el utilizado en las demás asignaciones dado que poseía menor número de animales. Tanto para la producción como para la utilización de forraje no existieron efectos significativos de la suplementación empleada.

La producción de carne/ha disminuyó con la disminución en la intensidad de pastoreo, mientras que la ganancia individual siguió un comportamiento inverso (Figura 2). En el tratamiento del 2 % de asignación se logró la mayor producción por superficie, sin embargo los animales fueron los que presentaron menores ganancias individuales y mayor variación de la misma, no pudiéndose embarcar los mismos al finalizar el experimento. El resto de los tratamientos permitió que los animales se embarcaran al final del período y que la pastura no viese comprometida su persistencia, por lo que es de esperar un mejor resultado biológico y económico en asignaciones entre 4.5 y 7 %. Al igual que para la producción de forraje no existió efecto significativo de la suplementación en el producto animal obtenido, a pesar de una mayor ganancia individual y por ha fundamentalmente en las asignaciones menores.

Conclusión

El manejo de la asignación de forraje permitió lograr una adecuada producción, utilización y persistencia de la pastura, como así también altas producciones de carne individual y por superficie, destacándose las asignaciones intermedias (4,5 a 7 %) como las mejores en el balance de todos estos aspectos.

Efecto de la asignación de forraje sobre la productividad de una pastura de segundo año

Ing. Agr. Esp. Ramiro Zanoniani¹, PhD. Pablo Boggiano¹, PhD. Mónica Cadenazzi¹,
Bach. Carolina Buzzi, Bach. Francisco Agustoni y Bach. Mathias Shimabukuru

¹Estación Experimental M. A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, UDELAR, Paysandú

Palabras claves: Asignación de forraje, producción de forraje y carne

Resumen

La disponibilidad de forraje previo al pastoreo aumentó al disminuir la intensidad de pastoreo, mientras que la cantidad y la altura del forraje remanente disminuyó al aumentar la misma, existiendo diferencias significativas para ambas variables entre los tratamientos de 9.5 y 7 % de P.V. con respecto a 4.5 y 2 % de P.V. La producción de forraje se ajustó a una ecuación $y = -42x^2 + 577x + 3235$, $R^2=0.83$ y $P<0.05$, maximizándose en 6.8 % P.V. con 5200 Kg/ha MS, lo que representa un 50 % menos de la producción del primer año. El porcentaje de utilización aumentó al aumentar la intensidad de pastoreo siendo máxima en 2 % y ajustando a una ecuación $y = -0.16x^2 - 0.92x + 67$, $R^2=0.96$, $P<0.05$. La cantidad de forraje utilizado se maximizó en 5.7 %, ajustando una ecuación $y = -57x^2 + 521x + 279$, $R^2=0.87$, $P<0.05$. La producción de carne/ha fue inferior en un 40 % al primer año y al contrariamente a este fue mínima en el tratamiento de 2 %, lo que evidencia el efecto de las altas intensidades de pastoreo en los dos años de vida de la pradera. La ganancia individual fue máxima en 9.5 %.

Introducción

La interrelación entre la pastura y el rumiante en pastoreo es un proceso dinámico y de doble vía donde por un lado los aspectos físicos-químicos y morfológicos de las pasturas influyen el material ingerido por el animal, por el otro el forraje removido determina la cantidad y el tipo de material remanente que a la postre tiene una influencia determinante en la capacidad de rebrote de la pastura. En el control de estos procesos está la base del manejo de los sistemas pastoriles (Chilibroste, 2002).

La asignación de forraje (kg de materia seca/100 kg de PV) es uno de los factores más importantes que afectan el consumo de pasturas y uno de los más manejables cuando se pretende realizar un manejo de pastoreo (Hodgson, 1984). Es así que la dotación juega un rol importante tanto en la utilización del forraje como en la vida productiva de la pastura. El objetivo de este trabajo fue evaluar la intensidad del pastoreo (2, 4.5, 7 y 9.5 Kg MS/100 Kg P.V.) sobre la producción, utilización, composición botánica, persistencia y producción de carne de una pastura de segundo año de *Lolium perenne*, *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*, la cual ya había sido sometida a similar manejo del pastoreo el año anterior.

Materiales y métodos

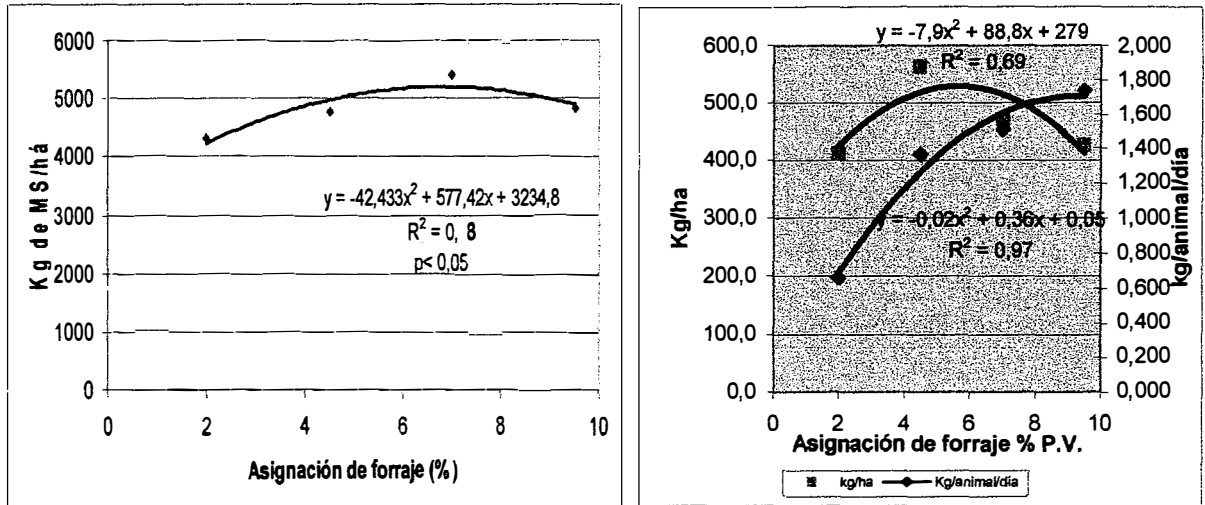
El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni” (Facultad de Agronomía, Universidad de la República; Paysandú, Uruguay); durante el período comprendido entre el 4/6/2007 y el 23/11/2007. El experimento se localizó sobre suelos Brunosoles Eutríficos Típicos con Solonetz asociados, de la Unidad San Manuel, correspondiente a la formación Fray Bentos, sobre una pradera instalada el 30 de abril de 2006 compuesta por *Lolium perenne* c.v. Horizon, *Lotus corniculatus* c.v. San Gabriel y *Trifolium repens* c.v. Zapicán; la densidad de siembra fue de 15, 8 y 2 kg de semilla por hectárea respectivamente y se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de 18-46. La emergencia de la pradera ocurrió el 9 de mayo de 2006, y se refertilizó el 30 de mayo con 50 kg/ha de Urea. El 3 de junio se aplicó sobre la misma 350 cc/ha de Preside. Los tratamientos fueron un arreglo factorial 4*2 y consistieron en cuatro asignaciones de forraje: 2; 4.5; 7 y 9.5 kg de materia seca ofrecida cada 100 kg de peso vivo por día (kg MS/100 kg PV/día). Se utilizaron 48 novillos en crecimiento, de raza Holando, con un peso promedio inicial de 350 kg. Se asignaron al azar seis animales por tratamiento, ajustándose la asignación de forraje mediante la técnica de “put and take” (Mott y Lucas, 1952). El sistema de pastoreo fue rotativo, realizando franjas semanales. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar. El área experimental, abarcó 12 hectáreas, que se dividieron en tres bloques de 4 hectáreas cada uno, los cuales fueron subdivididos a su vez en 8

parcelas. La ubicación de los tratamientos en cada bloque se determinó al azar. Se determinó la producción de forraje, composición botánica y persistencia de la pastura y la producción individual y por hectárea de los animales.

Resultados y discusión

La disponibilidad de forraje previo al pastoreo aumentó al disminuir la intensidad de pastoreo, mientras que la cantidad y la altura del forraje remanente disminuyó al aumentar la misma, existiendo diferencias significativas para ambas variables entre los tratamientos de 9.5 y 7 % de P.V. con respecto a 4.5 y 2 % de P.V. La producción de forraje se ajustó a una ecuación $y = -42x^2 + 577x + 3235$, $R^2=0.83$ y $P<0.05$, maximizándose en 6.8 % P.V. con 5200 Kg/ha MS, lo que representa un 50 % menos de la producción del primer año (Figura 1).

Fig. N° 1. Producción de forraje según asignación Fig. N° 2. Producción por animal y por ha



En el tratamiento de 2 % P.V. la escasa área foliar remanente postpastoreo determinó que gran parte de la luz que llegaba al canopeo no se utilizara, por lo que las tasas de crecimiento del rebrote fueron muy escasas, no lográndose acumular una adecuada cantidad de biomasa hasta siguiente pastoreo, lo que determinó no sólo menor producción de forraje sino también mortalidad de plantas, mayor enmalezamiento y menor persistencia de la pastura, a pesar de que la especie dominante era T. blanco altamente adaptada a pastoreos frecuentes e intensos. En cambio el remanente del tratamiento de 9 % de P.V. estuvo compuesto por una mayor cantidad de hojas viejas senescentes con escasa capacidad fotosintética que no permitió una adecuada acumulación de forraje verde postpastoreo.

El porcentaje de utilización aumentó al aumentar la intensidad de pastoreo siendo máxima en 2 % y ajustando a una ecuación $y = -0,16x^2 - 0,92x + 67$, $R^2=0,96$, $P<0,05$. La cantidad de forraje utilizado se maximizó en 5.7 %, ajustando una ecuación $y = -57x^2 + 521x + 279$, $R^2=0,87$, $P<0,05$. La producción de carne/ha fue inferior en un 40 % al primer año y contrariamente a este fue mínima en el tratamiento de 2 %, lo que evidencia el efecto negativo de las altas intensidades de pastoreo en los dos años de vida de la pradera. La ganancia individual fue máxima en 9.5 %, mientras que la ganancia máxima por superficie fue para la asignación 5.6 % que combinó una adecuada ganancia animal, con una buena carga por superficie (Figura N° 2).

Conclusiones

La utilización de asignaciones de forraje cercanas al 6 % de P.V. permitieron lograr una adecuada producción, utilización y persistencia de la pastura, como así también altas producciones de carne individual y por superficie.

Manejo de sorgo bajo pastoreo

Ing. Agr. PhD. Pablo Boggiano¹, Ing. Agr. Esp. Ramiro Zanoniani¹, PhD. Mónica Cadenazzi¹,
Bach. Soledad Berlangieri², José I. Russi³, Leonardo Gabard³.

¹ Estación Experimental M. A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, UDELAR, Paysandú

² Estudiante en tesis

³ Ing. Agr (Tesis 2005)

Introducción

La producción de forraje en nuestro país presenta una marcada estacionalidad para la mayoría de los suelos. La utilización de sorgos forrajeros como verdes estivales, contribuyen a mantener la disponibilidad de forraje durante los meses de verano, permitiendo el descanso de las praderas convencionales, cuando los rendimientos y la calidad de estas se ven disminuidas. Entre estos, los sorgos se destacan por su alta producción de forraje de buena calidad, resistencia a la sequía, adaptación a diferentes tipos de suelos, resistencia al pisoteo, amplia capacidad de rebrote y amplitud de usos.

El manejo de los sorgos es materia de discusión, considerándose necesario el corte pos pastoreo a efectos de reducir la cantidad de caña en el remanente y mejorar el rebrote.

Esta eliminación de la caña implica un costo para la planta en reposición de yemas y reservas que se pierden para la producción de forraje.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en respuesta productiva de sorgos de pastoreo bajo diferentes regímenes de uso.

Resultados

Experimento 1: Producción y utilización de *Sorghum sudanense* var. Comiray manejado a 4 alturas de remanente pos pastoreo 15, 30, 45 y 60 cm de altura.

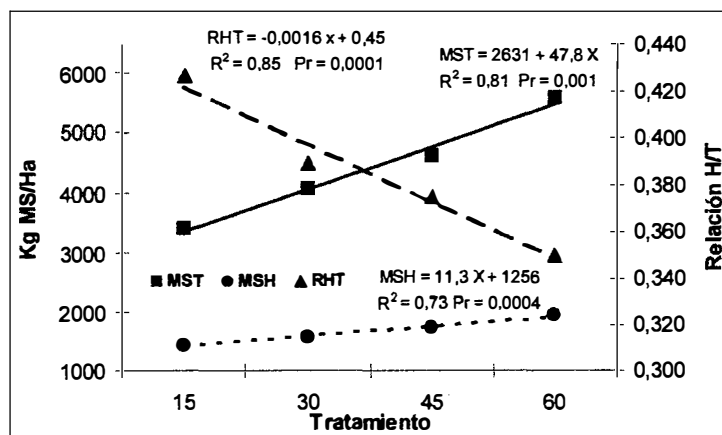
Resultados y discusión

La disponibilidad promedio de materia seca total ajustó al modelo lineal $y = 4249 + 61x$ ($Pr = 0.0001$; $R^2 = 0,91$). En la Figura 1 se presenta la disponibilidad promedio de tallo en kg /ha de materia seca (MST), la disponibilidad promedio de hojas en Kg / ha de materia seca (MSH) y la relación hoja / tallo en el disponible total, según alturas del remanente. Se aprecia el efecto de los tratamientos sobre los componentes analizados, con aumentos significativos para MST y MSH. Las diferencias en magnitud de los coeficientes de regresiones reflejan el aumento más acelerado en la participación de los tallos frente a las hojas al forraje disponible con la altura de remanente; lo cual genera importantes diferencias en los componentes del disponible. Estos efectos son claramente corroborados por la relación hoja / tallo (RHT), la cual disminuye significativamente conforme aumenta la altura del remanente.

El aumento en altura del remanente trae como consecuencia un aumento del peso de los tallos, explicado por 2 componentes que son, la altura, que se manejó para definir la intensidad de pastoreo y el desarrollo de los tallos (peso específico) que está directamente relacionado con la edad de los tejidos. A medida que la altura de los remanentes es mayor el peso específico de los tallos aumenta, determinando que estos sean el componente principal de la materia seca disponible. En este sentido se registraron coeficientes de correlación altos y negativos ($r = -0,97$, $Pr = 0,0001$) entre disponibilidad de MST y RHT. Estos efectos generan una pastura con altas proporciones de tallos en el disponible al ir aumentando la altura del remanente, afectando la estructura de la pastura.

En el cuadro N°1 se presentan los kg / ha de MS de hojas desaparecida y la relación hoja -tallos del forraje desaparecido según alturas de remanente. A medida que la intensidad de pastoreo aumenta el remanente se reduce y los kg/ ha de hojas desaparecidas disminuyen significativamente, al igual que la relación hoja tallo.

Figura 1. Materia seca disponible kg / ha de tallos (MST), hojas (MSH) y relación hoja tallo (RHT) del forraje disponible según altura de remanente.



Cuadro N° 1. Desaparecido de hoja y relación hoja tallo del desaparecido en función de diferentes intensidades de pastoreo

Tratamiento	Desaparecido hoja (Kg MS/Ha)	Rel H/T desaparecido
15	4091 b	0,59 b
30	4314 b	0,65 ab
45	4560 ab	0,74 a
60	5013 a	0,79 a

* Medias seguidas de letras diferentes en las columnas difieren por el test LSD con P 0,95

El desaparecido de materia seca de hoja aumenta con la altura del remanente. La relación H/T del desaparecido aumenta con la altura del remanente. Esto es explicado por una mayor disponibilidad de hoja en los tratamientos altos frente a los más intensos y a que el consumo de tallos se limita por su estado de madurez. Por otro lado, en los tratamientos más intensos se da un consumo relativo de tallos mayor, explicado por una mayor presión de pastoreo y un cambio estructural de la pastura. Al reducirse la altura del remanente se genera una pastura más densa, con un mayor porcentaje de tallos en estado vegetativos, que facilita su consumo al mantenerse más tiernos. Estas variables serían las que explican las diferencias en la relación hoja tallo del desaparecido entre alturas del remanente.

Conclusiones

Las diferentes intensidades de pastoreo generan cambios en la disponibilidad y en la estructura del forraje ofrecido a los animales.

Altas intensidades de pastoreo se generan pasturas más tiernas, con mayor proporción de hojas y tallos tiernos, determinando un mayor aprovechamiento del forraje.

Con bajas intensidades de pastoreo se logran pasturas con tallos más desarrollados con menor proporción de hojas.

Pasturas más altas determinaron mayores disponibilidades y utilización de las hojas, tendiendo a estabilizarse a partir de los 45 cm de altura remanente.

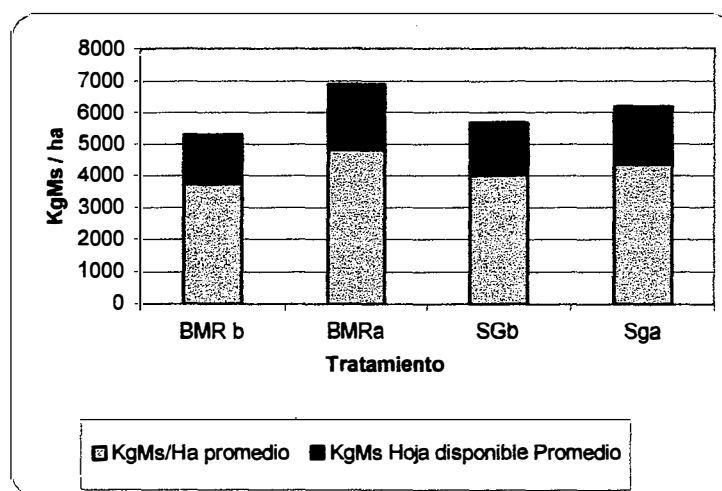
Experimento 2: Respuesta productiva de Sorgos forrajeros Candy Graze (BMR) y Supergauchazo dos manejos diferentes del remanente, con y sin rotativa pos pastoreo.

El período de evaluación se extendió desde el 18/1/2008 al 18/4/2008, realizándose 3 pastoreos en total con 8 animales Holando de 330 kg de Peso Vivo al inicio del experimento.

Resultados y discusión

La producción promedio de cada material fue de 13525 Kg/ha MS para el BMR y 13462 para Supergauchazo, no existiendo diferencias significativas. El manejo del pastoreo determinó diferencias entre los mismos en favor del manejo sin pasada de rotativa (RA), 14360 Kg/ha MS vs 12627 kg MS/ha. La cantidad de biomasa de hojas fue mayor en los tratamientos con rastrojo alto (Figura 2), a pesar de que promedialmente la relación hoja/tallo fue mayor en los tratamientos con pasada de rotativa. Esto se debió a la mayor producción de los tratamientos de rastrojo alto, que rebrotaban más rápidamente de las yemas axilares de los nudos frente al rebrote más lento de las yemas basilares de los de rastrojo cortado.

Figura N° 2 Disponible promedio y cantidad de hojas según tratamiento



La ganancia de peso por hectárea promedio fue de 355 Kg/ha, siendo 6 % mayor en el BMR que en el supergauchazo, mientras que en el tratamiento sin rotativa fue un 19 % superior (Cuadro 2), determinando que el manejo del pastoreo resultó más importante que el tipo de sorgo utilizado.

Cuadro 2. Ganancia de peso vivo según cultivar y manejo postpastoreo

TRATAMIENTO	Kg PV/HA
PROMEDIO BMR	365 a
PROMEDIO SUPERGAUCHAZO	344 b
PROMEDIO SIN ROTATIVIDAD	385 A
PROMEDIO ROTATIVADOS	324 B

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas al 5 %

Conclusiones

Ambos cultivares de sorgos presentaron una alta producción de forraje lo que indica el alto potencial de esta especie aún en condiciones de déficit hídricos. Se encontró un mayor efecto del manejo de pastoreo realizado que del material, existiendo diferencias estadísticas significativas en favor del manejo sin rotativa postpastoreo, lo que sugiere una ventaja del rebrote a partir de yemas de los nudos de las cañas, que acumulan más crecimiento y biomasa de hojas entre cada pastoreo. La ganancia de peso vivo por hectárea mostró la misma tendencia, aunque existieron diferencias significativas tanto para el material en favor del BMR como del manejo en favor del sin rotativa. Los resultados obtenidos permiten recomendar como adecuado manejar los sorgos para pastoreo sin corte dejando alturas remanentes del orden de 45 cm.

Consideraciones finales

La presencia de los tallos en los remanentes determina una mayor producción de hoja, formada a partir de las yemas axilares

Esta producción de hoja se localiza en estratos altos de la pasturas, facilitando la cosecha de la misma, determinando una mayor utilización.

Esa mayor utilización de hojas determina diferencias en la producción secundaria rindiendo mayores ganancia de peso individuales y por hectárea.

De lo anterior se concluye que no hay ventajas en la producción de forraje ni en la ganancia de peso vivo, de eliminar los tallos de los sorgos para pastoreo, incurriéndose en un gasto que no reditúa beneficios.

Efecto residual de la fertilización nitrogenada y ofertas de forraje sobre la composición botánica de un campo natural

Pablo Boggiano^a, Ramiro Zanoniani^b, Mónica Cadenazzi^c, Raquel Cardozo^d, Taise Kunrath^d

a Ing. Agr. (PhD) DPAyP, Facultad de Agronomía - EEMAC, UDELAR

b. Ing. Agr. (Esp.) DPAyP, Facultad de Agronomía - EEMAC, UDELAR

c Inga. Agr. (PhD) DBEC, Fac Agronomía - EEMAC, UDELAR

d Estudiantes de la Facultad de Agronomía, UFRGS, Porto Alegre-Brasil

Resumen

Se estudio el efecto residual de aplicaciones nitrogenadas y ofertas de forraje sobre la composición botánica de un campo natural. A tres años de la ultima fertilización los resultados muestran una mayor contribución de especies anuales a en los tratamientos con dosis mayores de N. Esto indicaría una degradación de la pastura y desestabilización de las comunidades naturales al existir sustitución de especies perennes por anuales.

Palabras clave: *nitrógeno, oferta de forraje, composición botánica*

Introducción

En los campos naturales los niveles de nitrógeno disponible a inicio de invierno son bajos (1) lo cual limita la producción de forraje. En campos con alta participación de especies invernales finas se ha estudiado el uso de fertilizantes nitrogenados con el objetivo de promoverlas aumentando su producción. Estas modificaciones en los niveles tróficos del suelo determinan cambios en las oportunidades de competencia entre los componentes de la vegetación, determinando cambios en la composición florística del campo.

Materiales y Métodos

El presente trabajo evalúa el efecto residual de tratamientos definidos como combinaciones de niveles de fertilización nitrogenada (0, 44, 150, 256 y 300 kg/ha de N) y ofertas de forraje (4,0; 5,5; 9,0; 12,5 y 14 kg de MS/100 kg de PV/día), sobre la composición botánica de un campo natural. Los tratamientos fueron suspendidos por un periodo de 3 años durante los cuales se aplicaron pastoreos intermitentes con intensidades equivalentes a alturas de forraje remanente de 3 a 5 cm, a efectos de homogenizar las áreas. En julio de 2007 se realizo un levantamiento botánico registrándose la presencia de las especies, en 100 puntos distribuidos en 4 transectas, aplicando el método de Paso Punto. Con la información relevada fueron calculadas las frecuencias relativas específicas, que se analizaron estudiando las superficies de respuesta resultantes del modelo polinomial:

$$y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 N_i + \beta_2 N_i^2 + \beta_3 P_j + \beta_4 P_j^2 + \beta_5 NP_{ij} + \varepsilon_{ijk} \text{ ajustado.}$$

Resultados y Discusión

Los resultados de muestreos en el inviernos de 2007, muestran la mayor contribución de especies anuales ($Pr > 0,09$) a medida que los niveles de nitrógeno aumentan, hasta valores de OF medios. Samuel & Hart (1998) El aumento en la participacion de gramíneas templadas y reducción de perenne estivales en respuesta a la fertilización nitrogenada es reportado por (1). También (2) Berretta et al. (1998) encontraram um leve aumento das invasoras rosuladas nos níveis mais altos de N, associado à perda de densidade e abertura da trama da vegetação nos tratamentos com maior intensidade de pastejo. Dentro de las especies anuales, las anuales invernales fueron las más abundantes. A valores de OF mayores, el aumento en los niveles de N no produce incrementos tan marcados de las anuales invernales, debido a la mayor cobertura de las perennes que modifican la calidad de la radiación que llega a nivel del suelo. La radiación enriquecida con longitudes de onda correspondientes al rojo lejano, actúan a nivel de las semillas presentes en el suelo inhibiendo la germinación de las mismas (3). Dentro del grupo de anuales invernales las gramíneas anuales invernales (*Lolium multiflorum* Lam.) es la de mayor participación, seguidas por los cardos (*Cardus acanthoides* y *Cirsium vulgare*). Este aumento en la participación de las especies anuales indica una degradación del campo natural a niveles crecientes de nitrógeno y bajas ofertas de forraje, ya que se sustituyen áreas ocupada por especies perennes dominantes originalmente, por especies anuales (4).

Cuadro 1. Coeficientes de los polinomios, significancia del modelo y R^2 para las variables analizadas.

Variable	b_0	N	OF	N^2	OF^2	N x OF	R^2	P <
% anual	-28,40	0,62	9,21	-0,0007	-0,16	-0,038	0,72	0,09
% anuales invernales	-23,57	0,56*	8,90	-0,0008*	-0,21	-0,031*	0,71	0,10

Conclusiones

El efecto de desestabilización de la comunidad de campo natural, generado por el uso de altas dosis de nitrógeno e intensidades de pastoreo definidas por ofertas de forraje medias y bajas, se mantuvo por un período de tiempo superior a los 3 años.

El aumento en la disponibilidad de nitrógenos en otoño invierno, determino que las especies invasoras dominantes fueran anuales invernales.

Referencias Bibliográficas

1. SAMUEL, M.J.; HART, R.H. Nitrogen fertilization, botanical composition and biomass production on mixed-grass rangeland. Journal of Range Management, Denver, v.51, n.4, p. 408-416, 1998
2. BERRETTA, E.J.; RISSO, D.F.; LEVRATTO, J.C.; ZAMIT, W. Mejoramiento de campo natural de basalto fertilizado con nitrógeno y fósforo. In: Berretta, E.J. (Ed) SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA BASALTO. Tacuarembó. INIA, 1998, p.63-73, Serie técnica n. 102.
3. DEREGIBUS, V.A.; CASAL, J.J.; JACOBO, E.J.; GIBSON, D.; KAUFFMAN, M. Evidence that heavy grazing may promote the germination of *Lolium multiflorum* seeds via phytochrome-mediated perception of high red/far-red ratios. In. Functional Ecology. V8. pgs 536 – 542, 1994.
4. ROSENGURTT, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay. 5ta contribución. 1946.

Efecto de la fertilización nitrogenada otoño invernal y ofertas de forraje, sobre la población de *Paspalum notatum* Fl.

Pablo Boggiano^{a*}, Ramiro Zanoniani^b, Mónica Cadenazzi^c

a Ing. Agr. (PhD) DPAyP, Facultad de Agronomía - EEMAC, UDELAR.

b Ing. Agr. (Esp.) DPAyP, Facultad de Agronomía - EEMAC, UDELAR

c Ing. Agr. (PhD) DBEC, Fac Agronomía - EEMAC, UDELAR

Resumen

Se evaluó el efecto residual del nivel de fertilización nitrogenada y ofertas de forraje aplicados en otoño invierno sobre la densidad de macollas, peso de macolla, peso de estolones y peso de raíces de *Paspalum notatum* Fl, en un campo natural; en un diseño experimental de bloques con los tratamientos aplicados según un factorial central compuesto rotacional. Los resultados indican que el modelo de superficie de respuesta fue significativo para las variables estudiadas. La densidad de macollas decrece al aumentar los niveles de N. El peso de raíces disminuye al aumentar la OF y reducir el N, peso de estolón aumenta al reducir el N y la OF, y la parte aérea crece con el aumento del N y la OF de igual forma que el peso de las macollas.

Palabras clave: *Paspalum notatum*, macollas, oferta de forraje, nitrógeno

Introducción

El aumento de la producción invernal del campo natural mediante fertilizaciones nitrogenadas requiere de la presencia de especies invernales finas y tiernas capaces de responder al aumento de fertilidad, las cuales serán más competitivas por los recursos disponibles, pudiendo determinar cambios estructurales en los componentes de la vegetación. El presente trabajo evalúa la respuesta en la población de macollas, peso de estolón, peso de raíz y de la parte aérea en *Paspalum notatum* Fl. medidos en verano luego de dos años de aplicaciones otoño invernales de nitrógeno.

Materiales y Métodos

El experimento corresponde a un factorial de bloques al azar con 2 repeticiones, donde los tratamientos fueron asignados según un experimento central compuesto rotacional de precisión uniforme con 2 factores a 5 niveles, Nitrogeno (0, 44, 150, 256 y 256 Kg/ha) y Oferta de Forraje (4,0; 5,5; 9,0; 12,5; 14 kg MS/100 kg PV/d). Las dosis de N se realizaron en 4 aplicaciones entre abril y setiembre de cada año. Las OF se mantuvieron durante todo el año con ciclo de pastoreo variable de 45 a 35 días y 5 días de pastoreo. Se desmontaron por parcela 6 cilindros de suelo de 10,5 cm de diámetro y 20 cm de profundidad, donde se determinó la densidad ($D = \text{macollas/m}^2$) y peso seco de macollas (PM = mg/macolla), peso seco de parte aérea (MSPA), peso seco de raíces (MSR) y peso seco de estolones (MSE). La suma de los pesos secos de las 3 fracciones compone la variable materia seca total (MST). En base a esas determinaciones se calculó la participación porcentual de cada fracción en la MST (%estolones y % parte aérea) y las relaciones entre fracciones medidas. La información se analizó estudiando las superficies de respuesta resultantes del modelo polinomial:

$$y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 N_i + \beta_2 N_i^2 + \beta_3 P_j + \beta_4 P_j^2 + \beta_5 NP_{ij} + \varepsilon_{ijk} \text{ ajustado.}$$

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se resumen las variables analizadas, presentando los coeficientes de los polinomios ajustados. Los resultados indican que el modelo de superficie de respuesta fue significativo para las variables estudiadas. Las respuestas de *Paspalum notatum* son el resultado de la competencia con las especies invernales promovidas por los tratamientos (1) y los efectos directos sobre la disponibilidad de N y captura de radiación. La MST aumentó con el agregado de N, ya que las aplicaciones otoñales coinciden con el final del período de crecimiento de *P. notatum*, con aumentos en MSPA y MSR mientras que se reduce la MSE. El efecto depresivo de las OF sobre la MST se expresa como una reducción en la MSR y MSE. La MSPA aumenta con la OF mientras que la MSR y MSE disminuye. Al aumentar los niveles de N y OF el porcentaje de estolones en la MST disminuye, mientras que aumenta la participación de la PA. Estos resultados son coincidentes a los obtenidos por (2), cuando los tratamientos fueron aplicados en el período de crecimiento de *P. notatum*.

Las relaciones entre la PA y las fracciones raíz y estolón aumentan con el aumento de la OF, consecuencia de la reducción de las últimas y aumento de la PA.

La densidad de macollos presentó un menor ajuste al modelo de superficie de respuesta, indicando una disminución de la población de macollas a niveles crecientes de N, mientras el peso de las macollas incrementa con el N y la OF coincidiendo con resultados anteriores (3) donde se determinó que a mayores densidades de macollas el peso por macolla es menor.

Cuadro 1. Coeficientes de los polinomios, significancia del modelo y R^2 para las variables analizadas.

Variable	b_0	N	OF	N^2	OF^2	N x OF	R^2	P <
MST kg/ha	4823	-11+	-78	0,05*	2,2,	-0,4	0,85	0,01
MSR kg/ha	1349	-2,2	-7,9	0,016 *	0,7	-0,24	0,90	0,004
MSE kg/ha	3269	-9,4*	-180,7	0,03*	4,9	0,07	0,80	0,03
MSPA kg/ha	205	0,7	110	0,006	-3,4	-0,2	0,77	0,05
%estolón	74	-0,1*	-3,8+	0,002	0,1	0,005	0,77	0,05
% parte aérea	-0,89	0,09+	3,4+	-0,0002	-0,1	-0,002	0,77	0,05
R PA/R	0,07	0,002	0,1	-5×10^{-6}	-0,003	-3×10^{-5}	0,72	0,09
R PA/E	-0,28	0,003	0,1	-5×10^{-6}	-0,003	-7×10^{-5}	0,76	0,06
R PA/RE	-0,1	0,001	0,06	-3×10^{-6}	-0,002	3×10^{-5}	0,75	0,06
D macollas/m ²	1049	-2,7	104	0,02*	-5,2	-0,3	0,69	0,12
PM mg/macolla	40	0,1	1,0	-0,0004+	0,1	0,006	0,88	0,005

* $P < 0,05$; + $P < 0,10$. R PA/R : relación parte aérea raíz, R PA/E : relación parte aérea estolón, R PA/RE: relación parte aérea raíz +estolón.

Conclusiones

La modificación de los niveles de N y OF modificaron la densidad y peso de macollas, el peso de las fracciones y sus relaciones. El uso de niveles crecientes de N y OF en otoño –invierno redujeron la población de macollas de *Paspalum notatum*, provocando una reducción en producción estival e indicando una posible pérdida en la estabilidad de la comunidad del campo natural.

Referencias bibliográficas

- 1- BOGGIANO P, ZANONIANI R, CADENAZZI M, MEDEIROS J. C. 2004. Respuesta invernal del campo natural a la fertilización nitrogenada y oferta de forraje en producción y composición del disponible. In XX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical – Grupo Campos. Salto, 2004. pg 296
- 2- BOGGIANO, P.; MARASCHIN, G.; NABINGER, C.; RIBOLDI, J.; CADENAZZI, M.; DOS SANTOS, R.; SILVEIRA, F.; MAGDALENA, E.; VIEIRO, J.; MARÇAL, G. Efeito da adubação nitrogenada (N) e da oferta de forragem (OF) sobre a partição da matéria seca de *Paspalum notatum* Flüge. In XVII Reunión do Grupo Técnico em Forrageiras del Cono Sur – Zona Campos. Lages, SC - Brasil. 27-29 octubre de 1998. Pag. 131.
- 3- BOGGIANO, P.; MARASCHIN, G.; NABINGER, C.; RIBOLDI, J.; CADENAZZI, M. Herbage allowance and nitrogen fertilization effects on morphological characteristics of *Paspalum notatum* Flüge. In XIX International Grassland Congress, Piracicaba, SP – Brasil. Febrero de 2001