

PP 1 Índice de Reflectancia Fotoquímica: un estimador de la eficiencia de uso de la radiación en pastizales de la Pampa Deprimida.

Vassallo, M.M.^{1,3*}, Durante, M.², Oesterheld, M.^{3,4} y Grimoldi, A.A.^{1,4}

¹Cát. Forrajicultura, Facultad de Agronomía, UBA. ²INTA EEA Concepción del Uruguay. ³Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART), IFEVA/CONICET, Facultad de Agronomía, UBA. ⁴IFEVA/CONICET, Facultad de Agronomía, UBA.

*E-mail: mvassall@agro.uba.ar

Photochemical Reflectance Index: a radiation use efficiency estimator in Flooding Pampa grasslands.

Introducción

La estimación de la eficiencia de uso de la radiación (EUR) a partir de sensores remotos permitiría mejorar la precisión en la cuantificación de la productividad forrajera tanto en el espacio como en el tiempo. El Índice de Reflectancia Fotoquímica (IRF) es un estimador promisorio la EUR y se basa en cambios en el ciclo de las xantofilas y pigmentos fotosintéticos asociados a procesos de estrés. El objetivo de este trabajo es conocer la respuesta del IRF y su relación con la EUR frente a cambios en la disponibilidad hídrica y de nutrientes y su interacción con la defoliación en pastizales bajo pastoreo.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos a campo (uno en otoño y otro en primavera-verano) en un pastizal correspondiente a la comunidad B (Burkart et al, 1990) ubicado en 35° 21' 37.14" S y 57° 55' 39.27" O (Magdalena, Buenos Aires). Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas en bloques completos al azar (n=5). Cada bloque tenía tres parcelas principales: riego + fertilización con nitrógeno y fósforo (R+F), riego (R) y sequía (S, con techos móviles que impedían la llegada de la lluvia). Cada parcela principal fue dividida en dos subparcelas: defoliadas (D, un solo evento de defoliación al inicio de cada experimento, 16/03/2011 y 23/11/2011) y no defoliadas (ND). Por último, en cada una de las subparcelas se realizaron cosechas semanales (aros de 30 cm. de diámetro) en función del tiempo de recuperación post-defoliación (15 días, 28-35 días y 48-57 días).

Se utilizó un espectroradiómetro de mano para medir reflectancia, a partir de la cual se calcularon: el índice verde para estimar la radiación absorbida (Baret y Guyot, 1991) y el IRF como la diferencia normalizada entre la reflectancia de 531 nm y la reflectancia de 570 nm como banda de referencia (Gamon et al, 1992, Peñuelas et al, 1995). La productividad se calculó a partir de las cosechas de biomasa y la EUR como el cociente entre la productividad y la radiación absorbida para cada uno de los períodos de tiempo evaluados. La relación entre IRF y EUR se analizó

mediante regresión lineal.

Resultados y Discusión

El IRF resultó un buen estimador de la EUR para períodos de 15 y 28-35 días (Figura 1: a, b). La disponibilidad de recursos y la época del año no afectaron la capacidad de estimación de la EUR a partir del IRF para ninguno de los períodos post-defoliación evaluados que fueron inferiores a 35 días. Sin embargo, al considerar mayor tiempo post-defoliación (48-57 días), el IRF perdió capacidad de explicar la variación de la EUR (Figura 1: c), probablemente debido a la interferencia del material seco en pie (ya sea su proporción y/o distribución vertical) en la señal de IRF. El uso de las ecuaciones presentadas, permitiría monitorear la EUR a distintas escalas espaciales y temporales a partir de sensores remotos. Para ello, resulta necesario probar la capacidad de predicción de la EUR de pastizales por parte del IRF estimado a partir de sensores remotos montados en satélites y/o aviones, y así confirmar los resultados encontrados con el uso de sensores de mano.

Conclusiones

Se concluye que el IRF es un buen estimador de la EUR de pastizales en condiciones normales de pastoreo, independientemente de la disponibilidad de recursos. Sin embargo, la estimación de la EUR a partir del IRF presentó limitaciones para intervalos prolongados de rebrote, probablemente debido a la influencia de la acumulación de material senescente en la señal del IRF.

Bibliografía

- BARET, F. y GUYOT, G. 1991. Remote Sensing of Environment 35:161-173.
- BURKART, S.E., LEÓN, R.J.C. y MOVIA, C.P. 1990. Darwiniana 30:27-69.
- GAMON, J.A., PEÑUELAS, J. y FIELD, C.B. 1992. Remote Sensing of Environment. 41:35-44.
- PEÑUELAS, J., FILELLA, I. y GAMON, J.A. 1995. New Phytologist. 131:291-296.

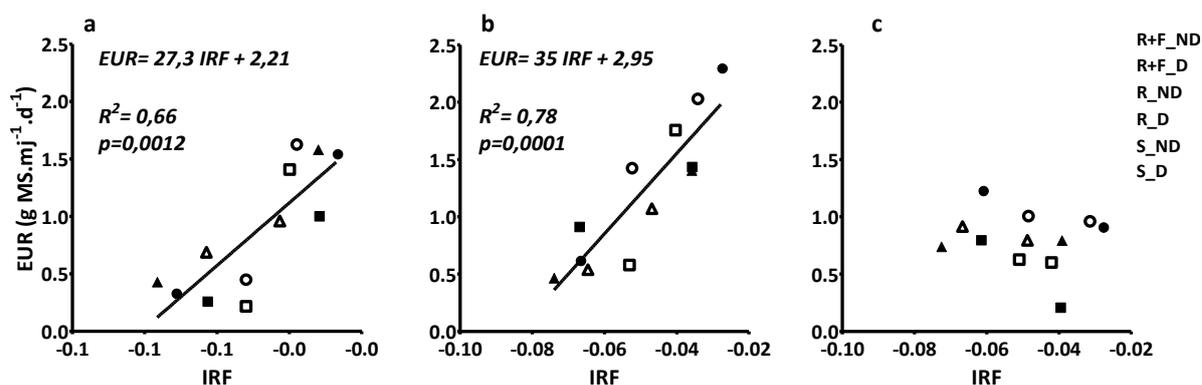


Figura 1: Eficiencia de uso de la radiación promedio (EUR) en función del índice de reflectancia fotoquímica promedio (IRF) de pastizales para períodos de (a) 15 días, (b) 28-35 días y (c) 48-57 días; en situaciones de riego y fertilización (R+F), riego (R) y sequía (S); para canopeos defoliados (D) y no defoliados (ND). Las mediciones se realizaron en dos momentos del año: otoño y primavera-verano.

PP 2 Evaluación de la incorporación de *Panicum coloratum* como fitorremediadora de suelos sódicos de la Pampa Deprimida.Schwab, M.^{1*}, Di Bella, C.E.^{1,3}, Casas, C.^{2,4}, Clavijo, M.P.¹, Druille, M.^{1,3}, Lattanzi, F.A.^{4,5}, Schäufele, R.⁴ y Grimoldi, A.A.^{1,3}¹Cátedra de Forrajicultura, ²Cátedra de Edafología, ³IFEVA-CONICET; Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (CPA 1417 DSE) Buenos Aires, Argentina. ⁴Lehrstuhl für Grünlandlehre, Technische Universität München, Alemania. ⁵INIA-La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

*E-mail: magalischwab@hotmail.com

*Evaluation of the incorporation of *Panicum coloratum* in sodic soils of the Flooding Pampa.***Introducción**

Durante la última década la expansión agrícola hacia zonas ganaderas generó incrementos de la carga animal en ambientes marginales, como los suelos salino-sódicos de la Pampa Deprimida. Estos suelos se caracterizan por presentar un exceso de sales solubles y en particular, de sales de sodio. En consecuencia, suelen tener pH alcalino, poca estabilidad estructural, y baja porosidad y permeabilidad (Rengasamy y Summer 1998). Estas condiciones generan limitantes para el crecimiento de las plantas, una alta proporción de suelo desnudo, y comunidades vegetales dominadas por especies tolerantes, pero de baja productividad y calidad forrajera como *Distichlis sp.* Una alternativa para mejorar la productividad de estos ambientes es la incorporación de especies que combinan tolerancia a estas condiciones edáficas con alta producción de biomasa aérea y subterránea. Este manejo no solo aumenta la productividad del pastizal sino que también puede mejorar la calidad de los suelos (Otondo et al, 2015). El presente trabajo tiene como objetivo evaluar diferencias en propiedades físicas, químicas y biológicas de suelos sódicos de la Pampa Deprimida luego de 8 años de la incorporación de *Panicum coloratum*.

Materiales y Métodos

En un pastizal con suelos sódicos ubicado en la Pampa Deprimida (Chascomús, Buenos Aires), se identificaron dos sitios (tratamientos): implantación de *P. coloratum* en el 2006 (al voleo sobre suelo disqueado), y otro que conserva la vegetación natural dominado por *D. spicata* (Control). Ambos sitios se encuentran aledaños en un mismo lote. En cada uno de los sitios se midió el **suelo desnudo** y la **biomasa subterránea** (raíces + rizomas). A esa biomasa subterránea se le midió el %C y %N para determinar la relación C/N y el stock de ambos. En el suelo se midieron **propiedades químicas**: materia orgánica particulada y fina; **propiedades físicas**: inestabilidad estructural y **propiedades biológicas**: colonización micorrícica de las raíces de *D. spicata* y *P. coloratum*, y mesofauna (ácaros+colémbolos). Excepto colonización micorrícica, las variables fueron determinadas a una profundidad de 0 a 10 cm.

Se ajustaron modelos lineales utilizando mínimos

cuadrados generalizados (nlme en R) incluyendo funciones de la varianza si fue necesario. La inferencia se realizó mediante la función Anova (car).

Resultados y Discusión

En el sitio implantado con *P. coloratum*, el % de suelo desnudo fue menor y la biomasa subterránea total (rizomas + raíces) fue mayor respecto al sitio control. Eso último trajo aparejado diferencias entre tratamientos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Cuadro 1). El stock de C y N (aportado por las raíces) fue más de tres veces superior en el sitio implantado con *P. coloratum* en comparación con el control. Sin embargo, ello no se refleja en un aumento en el % de MOP y MOF. Esto puede deberse a la mayor relación C/N de las raíces de los sitios implantados con *P. coloratum*, que puede estar afectando negativamente la descomposición de las mismas. Estos resultados coinciden con la menor estabilidad estructural de los suelos sembrados con *P. coloratum*. Por último, la mayor biomasa radical de los sitios sembrados con *P. coloratum* se relaciona con una mayor diversidad y riqueza de mesofauna en el suelo. Asimismo, se observó que ambas especies dominantes en cada sitio (*D. spicata* y *P. coloratum*) tienen una elevada colonización micorrícica.

Conclusiones

Luego de 8 años de la implantación de *P. coloratum* se observaron diferencias en las propiedades edáficas respecto a un suelo con vegetación natural dominada por *D. spicata*. Las mismas estarían asociadas a una mayor biomasa subterránea. Por el contrario, la mayor relación C/N de las raíces de *P. coloratum* podría haber provocado que el contenido de materia orgánica, sea levemente inferior en este tratamiento respecto al control. En consecuencia, no se observan diferencias en la estabilidad estructural entre tratamientos. Las propiedades biológicas del suelo sí presentaron diferencias entre tratamientos.

Bibliografía

OTONDO, J., JACOBO, E.J. y TABOADA, M.A. 2015. Ciencia del Suelo 33: 119-130.
RENGASAMY, P. y SUMMER, M.E. 1998. NY: Oxford University Press. 35-50.

Cuadro 1. Cobertura basal, biomasa subterránea y propiedades físicas, químicas y biológicas en tratamiento control (conserva la vegetación natural dominado por *Distichlis spicata*) y tratamiento con la incorporación de *Panicum coloratum* como especie fitorremediadora. Todas las variables presentan diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05).

VARIABLES	CONTROL	SIEMBRA <i>P. coloratum</i>	N TOTAL
Suelo desnudo (%)	42,5 ± 2,9	11,0 ± 3,2	20
Biomasa subterránea (raíces + rizomas, mg/cm ³)	6,1 ± 2,0	17,7 ± 2,71	10
Stock de C en biomasa subterránea (kg/ha)	1621,5 ± 186,2	6198,0 ± 893,1	10
Stock de N en biomasa subterránea (kg/ha)	55,8 ± 7,5	185,5 ± 32,6	10
Relación C/N en biomasa subterránea	29,4 ± 2,0	34,3 ± 1,9	10
Materia orgánica particulada (% MOP)	2,8 ± 0,4	1,7 ± 0,2	16
Materia orgánica fina (% MOF)	2 ± 0,2	1,4 ± 0,1	16
Inestabilidad estructural (% de agregados inestables)	27,4 ± 3,9	57,3 ± 5,6	16
Colonización micorrícica (%)	46,8 ± 2,4	54,6 ± 1,6	10
Mesofauna (n° especímenes/kg suelo seco)	2,3 ± 1,5	15,4 ± 4	16

PP 3 Características estructurales de una pastura de *Lotus tenuis* bajo diferentes alternativas de manejo.Acosta, G.^{1*}, Bonavita, C.¹, Acosta, A.¹, Rossi, J.L.¹, Bailleres, M.², Druille, M.¹ y Golluscio, R.¹¹Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. ²Chacra Experimental Integrada Chascomús - Ministerio de Asuntos Agrarios-INTA.

*E-mail: acostagr@agro.uba.ar

*Structural characteristic of a Lotus tenuis pasture under different management alternatives.***Introducción**

En los sistemas ganaderos de la Pampa Deprimida existen problemas de falta de forraje en cantidad y calidad durante el período estival. *Lotus tenuis* presenta características adaptativas que permiten potenciar la producción en estos ambientes. Sería de interés estudiar qué alternativas de manejo permitirían asegurar el sostenimiento del lotus en estos ambientes. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de distintas alternativas de manejo sobre atributos estructurales en una pastura de *Lotus tenuis*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Chascomús, Buenos Aires. Se compararon tres tratamientos: **LG** (Lotus promovido con herbicida de control total: 3,5 l/ha, aplicado en agosto), **LP** (Lotus promovido por pastoreo intenso en agosto) y **LP + F** (Lotus promovido por pastoreo intenso en agosto combinado con fertilización fosforada: + 100 kg/ha SPT). Las evaluaciones se realizaron en tres fechas: diciembre, enero y febrero. Se midió: disponibilidad, composición botánica y características estructurales de plantas de lotus (n° de tallos, altura y densidad). Los datos para cada fecha se analizaron según un diseño completo aleatorizado utilizando modelos lineales generalizados, con tres repeticiones. La comparación de medias se realizó a través del test de Tuckey ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

En **LP + F** la composición botánica de la pastura presentó mayor proporción de lotus (55,5% más) con respecto a **LG** en diciembre y febrero (Cuadro 1). Como consecuencia, fue menor el porcentaje de malezas (74% menos) en diciembre, además, las plantas de lotus presentaron una estructura más densa, con mayor cantidad de tallos de menor altura. La disponibilidad en el primer aprovechamiento de la pastura fue 53% mayor en **LP + F** que en **LG**, esto puede explicarse por la presencia en **LP + F** de plantas ya establecidas, y a las que se adicionan del banco se semillas del suelo. La disponibilidad de ambos tratamientos se iguala recién en el mes de enero. Las diferencias en las características productivas y estructurales de Lotus observadas al inicio del período estival a favor del tratamiento **LP + F** se mantuvieron durante todo el período de evaluación.

Conclusiones

La mayor producción de biomasa de una pastura con Lotus y la mejora en su estructura y composición botánica se presenta al combinar pastoreo intenso a fin de invierno con aplicación de fertilizante fosforado. Por lo tanto, contar con plantas establecidas resulta en una ventaja con respecto al mantenimiento de lotus en estos ambientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT AG101 2014-2017)

Cuadro 1. Disponibilidad, composición botánica y características estructurales de una pastura de *Lotus tenuis* con distintas alternativas de manejo. Lotus pastoreado+fertilizado(LP+F), Lotus pastoreado (LP) y Lotus con aplicación de glifosato(LG).

Fecha Tratamiento	Diciembre				Enero				Febrero			
	LP + F	LP	LG	p	LP + F	LP	LG	p	LP + F	LP	LG	p
Disponibilidad (kg MS/ha)	1393a	1224ab	911b	0,026	2227a	527b	1912a	0,001	874	548	433	0,597
Propr. Lotus %	77,7a	68,4ab	56,2b	0,025	79,6a	40,7b	70,8a	0,003	52,8a	51,0a	27,7b	0,018
Prop. Otras sp %	16,5	5,3	9,8	0,109	1,7b	15,6a	1,7b	0,002	12,6	8,5	25,2	0,397
Prop. Malezas %	4,3b	13,7a	19,4a	0,002	12,1	13,7	6,7	0,216	22,3	19,3	20,7	0,958
Propr. M. Muerto %	3,6b	14,6a	10,7ab	0,011	3,4b	30,1a	20,7a	0,005	12,2	21,0	26,7	0,125
Nº Tallos/m ²	882a	583b	241c	0,001	573a	439b	342b	0,005	908a	249b	244b	0,001
Altura (cm)	28,9b	26,4b	37,7a	0,001	33,2a	21,3b	31,7a	0,001	33,6ab	29,4b	35,6a	0,048
Densidad (g MS/ cm ³)	4,8a	4,6a	2,4b	0,008	6,7a	2,5b	6,0a	0,001	2,6a	1,5ab	1,2b	0,045

Fechas con distinta letra en filas indican diferencia significativa ($p < 0,05$)

PP 4 Rebrote de gramíneas forrajeras: efectos de las micorrizas y del suministro de fósforo sobre la biomasa acumuladaCavagnaro, R.A.^{1,2*}, Oyarzabal, M.^{1,3}, Oesterheld, M.¹ y Grimoldi, A.A.^{1,4}¹IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, ²Cátedra de Botánica Sistemática, ³Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información y ⁴Cátedra de Forrajicultura. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: rcavagna@agro.uba.ar

*Regrowth of forage grasses: effects of mycorrhizae and phosphorus supply on accumulated biomass.***Introducción**

La defoliación por el ganado doméstico es uno de los principales disturbios en ecosistemas pastoriles. Las micorrizas arbusculares son asociaciones entre hongos de suelo y raíces de plantas vasculares. En condiciones limitantes de nutrientes en el suelo, una situación frecuente en ecosistemas pastoriles, la formación de micorrizas arbusculares puede promover el establecimiento y crecimiento de las plantas a través de mejoras en la nutrición mineral. Sin embargo, los hongos micorrícicos dependen de los carbohidratos de la planta y pueden representar un destino demandante del carbono fijado. Por lo tanto, la remoción de área foliar (defoliación) puede influenciar el balance de esta simbiosis, en particular durante el rebrote. El objetivo de este trabajo fue evaluar respuestas compensatorias en la biomasa acumulada durante el rebrote de gramíneas forrajeras en relación a la inoculación con hongos micorrícicos y al suministro de fósforo.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento en invernáculo con dos especies de gramíneas forrajeras con respuestas micorrícicas contrastantes y diferente adaptación climática, en condiciones controladas de temperatura: *Agropyron elongatum* (baja respuesta, templada) y *Brachiaria brizantha* (alta respuesta, tropical). Para cada especie, los tratamientos fueron: inoculación con hongos micorrícicos arbusculares (+Inoc. y -Inoc.), suministro de fósforo soluble (bajo P: 0,02mM y alto P: 1mM) y defoliación (no-defoliación y 60% de defoliación). La inoculación se realizó agregando al sustrato de arena estéril una mezcla de tres especies de hongos micorrícicos: *Rhizophagus irregularis*, *Simioglomus hoi* y *Funneliformis mosseae*. Las plantas fueron producidas a partir de semillas y trasplantadas en macetas de 20 cm de alto x 10 cm de diámetro, 1kg de peso (1 planta/maceta).

Desde la siembra (principios de Marzo) y durante 6 semanas, las plantas fueron regadas con solución nutritiva de bajo P, y luego de alto y bajo P hasta finalizar el experimento. A las 14 semanas, teniendo en cuenta la biomasa acumulada, se aplicó la defoliación. Pasados 22 y 34 días post-defoliación, se determinó el peso seco de la biomasa aérea, subterránea y total y el grado de compensación a la defoliación (biomasa total = biomasa final más biomasa removida por defoliación). En total, las plantas crecieron 17 semanas para *A. elongatum* y 19 para *B. brizantha* (de Marzo a Julio). Los datos obtenidos fueron analizados mediante ANOVAs de una vía con la defoliación como factor principal.

Resultados y Discusión

En *A. elongatum*, la defoliación redujo la biomasa total en bajo P y sin micorrizas y en alto P con micorrizas. En el primer caso, la respuesta a la defoliación estaría limitada por el P y en el segundo por la demanda de carbono de las micorrizas. En cambio, la defoliación no redujo significativamente la biomasa total (i.e. hubo compensación) en bajo P con micorrizas y en alto P sin micorrizas. Por lo tanto, en esta especie la interacción defoliación-micorriza fue modulada por el suministro de fósforo. En *B. brizantha*, en cambio, no se detectó interacción entre los tratamientos aplicados: la inoculación con hongos micorrícicos y el fósforo incrementaron la biomasa total y la defoliación la redujo.

Conclusiones

En plantas defoliadas de *A. elongatum* los hongos micorrícicos favorecieron el rebrote en bajo P y ocurrió lo inverso, en alto P. En cambio, en plantas defoliadas de *B. brizantha* los hongos micorrícicos promovieron el rebrote, independientemente del nivel de fósforo aplicado. Esto indicaría que la relación costo-beneficio entre los simbiosites depende de la afinidad micorrícica de cada especie hospedadora y puede ser modulada por el suministro de fósforo.

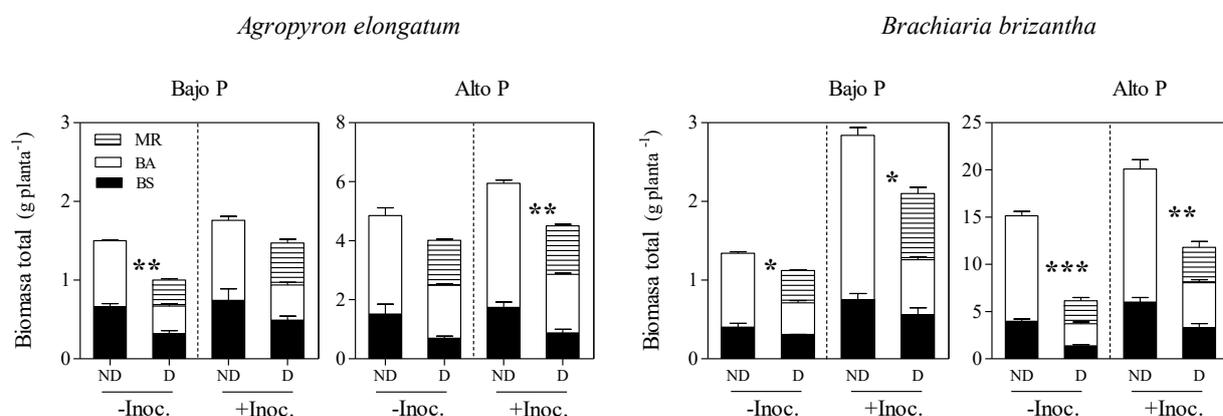


Figura 1. Biomasa total de plantas de *Agropyron elongatum* y *Brachiaria brizantha* a los 22 y 34 días de rebrote, respectivamente, en bajo y alto suministro de fósforo. Los valores son promedios \pm 1 ES (n = 5). Los asteriscos indican diferencias significativas (LSD Fisher, *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001) entre los dos niveles de defoliación para cada nivel de inoculación y suministro de fósforo.

PP 5 Efectos de la aplicación de purines en el desarrollo temprano de *Avena sativa*.

Carbó, L.I.*, Sardi, G.M.I., Volpe, S.M., Gutierrez, G. y Herrero, M.A.

Universidad de Buenos Aires, Fac. Cs. Veterinarias, Av. Chorroarín 280 (1427), Buenos Aires, Argentina,

*E-mail: lcarbo@fvvet.uba.ar

*Effects of slurry application in the early developmental stage of Avena sativa.***Introducción**

Una cuestión a tener en cuenta en purines utilizados como abono en especies forrajeras es su calidad. La misma puede variar debido a la salinidad del agua subterránea utilizada para el lavado de las instalaciones de ordeño y al porcentaje de materia seca del estiércol (dilución de nutrientes), asociado a la cantidad de agua vertida. El propósito del estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de purín bovino, con diferente concentración de materia seca (%MS) y conductividad eléctrica (CE), para su reutilización como abono durante el desarrollo temprano de *Avena sativa*.

Materiales y Métodos

Se aplicó un diseño factorial, con 3 niveles de %MS (0, 5 y 15) combinadas con 5 niveles de CE en $mS \cdot cm^{-1}$ (0, 5, 10, 15 y 20), y 4 repeticiones. Las soluciones tratamiento con purín se prepararon con agua destilada y cloruro de sodio. Se utilizó el protocolo de fitotoxicidad de bioensayo en crecimiento temprano para suelos contaminados (Environmental Technology Centre, 2005). El purín fue homogeneizado y secado a 60°C hasta peso constante, y se determinó: %MS, pH, CE, nitrógeno, fosfatos y amonio por métodos de referencia. La siembra se realizó en recipientes de vidrio (350 cc) estéril, colocando 10 semillas, sobre un sustrato previamente esterilizado compuesto por arena, CO_3Ca_2 , caolín y turba. Los recipientes fueron dispuestos sobre mesada con luz natural a temperatura ambiente, (día 24±3°C y noche 15±3°C) y regados a la siembra con 20 ml de solución tratamiento. A los 22 días, se extrajeron las plántulas y se determinó el porcentaje de emergencia (%E) y se midió la longitud (mm) de hoja+tallo (biomasa aérea) y de raíces (biomasa subterránea) con calibre digital. El peso (mg) de cada componente se determinó con balanza de precisión. Se realizó el análisis de los resultados mediante ANOVA y Prueba de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

En todos los parámetros analizados se halló interacción significativa entre CE y %MS, excepto en el caso de la longitud del tallo. El %E para todas las CE y con 0 %MS oscilaron entre 85-52%, con 5%MS entre 92-30% y con

15%MS entre 77-0% mostrando que a >CE y >%MS se afectó negativamente la emergencia. Cabe destacar que la ausencia de plántula emergida se condice con semillas que no germinaron. Con respecto a la longitud del tallo, se presentaron diferencias significativas entre tratamientos tanto para CE (media ± DE): CE0: 37,1±5,1^{ab}; CE5: 37,7±4,8^{ab}; CE10: 37,2±5,3^{ab}; CE15: 35,1±5,1^{bc}; CE20: 34,4±5,2^c; como para %MS: 0%: 38,0±5,2^a; 5%: 35,6±5,2^b; 15%: 35,4±4,9^a mostrando una tendencia similar al %E. En la Cuadro 1 se muestran los resultados de peso total de plántula, y peso y longitud de raíz. Para todos los parámetros estudiados se hallaron diferencias significativas ($p<0,05$) observándose una tendencia a la disminución de la biomasa aérea y subterránea a medida que aumenta la CE y %MS. En algunos de los tratamientos se halló una disminución de la longitud de raíces con aumento en el peso, como en el caso de 0%MS-CE15 que redujo un 65% su largo y aumentó un 164% su peso con respecto al control. Esto podría corresponder a un engrosamiento de las mismas visualmente observado, coincidiendo con resultados obtenidos en gramíneas por otros autores (Bhaskaran et al, 2013).

Conclusiones

Conocer la composición del purín de bovino en cuanto a su CE y %MS, para ser utilizado como abono de avena, es importante por ser una especie sensible a la salinidad. Mayores valores de CE y %MS podrían comprometer la germinación y el desarrollo normal de raíces incidiendo directamente en la producción final de biomasa aérea y subterránea de las plántulas.

Agradecimientos

A la financiación del programa UBACyT proyecto 498BA

Bibliografía

- ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CENTRE. Environment Canadá. Report EPS 1/RM/45. 2005. 131p.
- BHASKARAN, J., AJITHKUMAR, P. y PANSEERSELVAM, R. 2013 Int J Pharm Bio. 4 (2): 933-941.

Cuadro 1. Peso hoja + tallo (mg) y Peso (mg) y longitud de raíz (mm) en plántula (22d) de *Avena sativa* abonado con purines de diferente conductividad eléctrica (CE: $mS \cdot cm^{-1}$) y porcentaje de materia seca (%MS) expresados en medias y desvíos estándar.

CE \ %MS	Peso Hoja +Tallo (mg)			Peso Raíz (mg)			Longitud Raíz (mm)		
	0	5	15	0	5	15	0	5	15
0	775,0±287,2 ^{bc}	1325,0±95,7 ^a	875±206,2 ^b	207,2±107,8 ^{abc}	317,3±57,0 ^{ab}	262,7±43,9 ^{abc}	104,1±37,3 ^{ab}	109,4±34,2 ^a	92,5±22,8 ^{abc}
5	775,0±221,7 ^{bc}	700,0±0,0 ^{bcd}	850±57,7 ^b	392,9±302,4 ^a	116,2±37,4 ^a	236,4±94,5 ^{abc}	99,2±43,7 ^{abc}	77,5±36,9 ^{bcd}	108,1±32,5 ^{ab}
10	504,1±133,7 ^{bcd}	198,7±138,0 ^{efg}	429,1±145,5 ^{cdef}	162,1±57,6 ^{abc}	144,8±102,9 ^{abc}	170,9±98,3 ^{abc}	94,6±38,5 ^{abc}	53,2±29,4 ^{de}	83,0±35,4 ^{abcd}
15	339,1±237,2 ^{defg}	99,8±125,8 ^{fg}	166,4±126,8 ^{efg}	339,9±246,5 ^{ab}	77,5±27,7 ^{bc}	110,0±329 ^{abc}	70,7±31,9 ^{cd}	32,2±24,8 ^{ef}	28,7±24,9 ^{ef}
20	135,2±93,5 ^{efg}	15,3±30,5 ^g	0,0±0,0 ^g	86,0±25,1 ^{bc}	44,8±29,9 ^{bc}	0,0±0,0 ^c	49,5±19,0 ^{dc}	9,8±11,9 ^f	0,0±0,0 ^f

*Letras diferentes en filas y columnas dentro de un mismo recuadro indican diferencias significativas mediante Prueba de Tukey ($\alpha<0,05$)

PP 6 Implantación de *Chloris gayana* Kunt. y *Lotus tenuis* Waldst et Kit. puros y en mezcla binaria. Comunicación.Lorenz, S.^{1,2*}, Postulka, E.B.¹ y Ferrari, L.¹¹UNLZ (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km 2 Llavallol (C1832) Buenos Aires - Argentina. ²Becaria CIN-EVC

*E-mail: slorenz.iz@gmail.com

*Implantation of Chloris gayana Kunt. and Lotus tenuis Waldst et Kit. in pure stands and in binary mixture. Communication.***Introducción**

Una de las medidas de intensificación de la producción ganadera en la Pampa Deprimida (Bs.As.), se corresponde con la propuesta de inclusión de gramíneas forrajeras megatérmicas o C4, como *Chloris gayana* Kunt. (Grama Rhodes). Sin embargo, la calidad forrajera de esta especie es deficitaria. Una alternativa para elevar esa calidad sería el planteo de una mezcla binaria con *Lotus tenuis* Waldst et Kit. (*Lotus tenuis*, lotus), leguminosa forrajera adaptada a estos ambientes. Los respectivos hábitos de crecimiento podrían representar un inconveniente en el logro y mantenimiento balanceado de plantas en una pastura. El objetivo de este ensayo fue evaluar el comportamiento de un cultivar diploide de *Chloris gayana* y un biotipo de *Lotus tenuis* de porte erecto durante el establecimiento, cuando vegetan en monocultivo y en mezcla binaria en la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "El Remanso del Salado" (Castelli, Bs.As.) sobre un suelo Natracuol Típico débil a moderadamente salino, con fuerte alcalinidad sódica desde superficie. La siembra se realizó el 1/11/15 al voleo sobre parcelas de 12 m². Ambas especies se sembraron puras y en su mezcla binaria: Gpura (1500 semillas viables/m² de grama), Lpura (600 semillas viables /m² de lotus), Mezcla (900 semillas viables/m² de grama y 240 semillas viables/m² de lotus).

Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Las variables respuesta fueron: (a) cantidad de plántulas emergidas/m² y luego plantas establecidas/m², (b) eficiencia de implantación como la cantidad de plántulas emergidas/m² y luego plantas establecidas/m² relacionadas con la densidad de semillas viables sembradas (para la mezcla se consideraron las 1.140 semillas viables/m² sembradas) y (c) cantidad de unidades vegetativas/m² (macollos/m² en el caso de grama y tallos/m² en el caso de lotus). Estas variables se contabilizaron tanto en las especies puras (Gpura y Lpura), como en su participación en la mezcla binaria (Gmezcla y Lmezcla). Se realizaron recuentos a lo largo del período experimental: el 4/12/15, 22/12/15, 23/1/16, 19/02/16 y 20/03/16. A partir de la tercera fecha se incluyeron los ramets en las mediciones de grama. En esta comunicación sólo se presentan los resultados obtenidos a la quinta fecha. Los valores de recuentos fueron transformados a fin de cumplir con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC (p<0,05), con Infostat (2008). La Figura 1 y el Cuadro 1 muestran los datos sin transformar.

Resultados

En la Figura 1 se muestra los resultados de eficiencia de implantación inherentes a cada especie en su siembra pura (Lpura y Gpura) producto de la interferencia intraespecífica para las condiciones del ensayo. Los resultados producto del agregado de la interferencia interespecífica se descomponen

en la participación de cada especie (Lmezcla y Gmezcla) y se agregan en el resultado en conjunto (Mezcla). Aunque en el caso de grama la diferencia no fue estadísticamente significativa, las eficiencias de implantación de ambas especies en la mezcla superaron a sus respectivas eficiencias en siembras puras, a pesar de la menor densidad de siembra. En términos de su eficiencia de implantación (%), la mezcla no se diferenció de lotus en siembra pura y superó al cultivo puro de grama.

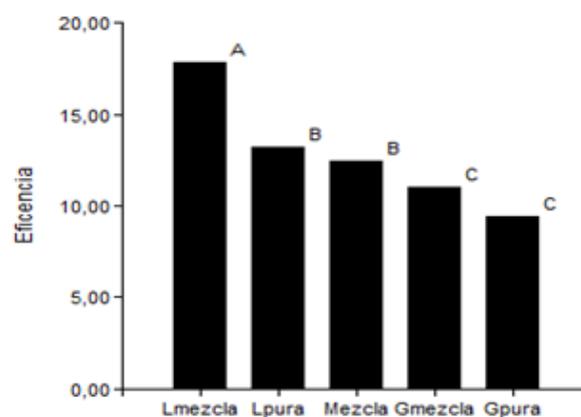


Figura 1. Eficiencia de implantación (%) para grama y lotus en siembras puras (Gpura y Lpura), para la Mezcla bifítica y su participación en componentes de la mezcla (Gmezcla y Lmezcla). Letras distintas indican diferencias significativas al 5%.

El Cuadro 1 muestra la cantidad de unidades vegetativas contabilizadas en la última fecha de muestreo. La cantidad de macollos/m² para grama y tallos/m² para lotus fue superior en cada cultivo puro. Sin embargo, la cantidad de unidades vegetativas de la mezcla superó a ambos cultivos puros.

Cuadro 1. Cantidad de unidades vegetativas/m², discriminadas en macollos/m² para grama y tallos/m² para lotus, en siembras puras y mezcla bifítica. Letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas al 5%.

	Macollos/m ²	Tallos/m ²	Unidades Vegetativas/m ²
Lpura	----	441,3±15,14 a	441,3±15,14 c
Mezcla	450,7±46,70 b	283,3±19,43 b	734,0±29,60 a
Gpura	568,7±58,73 a	----	568,7±58,73 b

Conclusiones

Bajo las condiciones imperantes en este primer ensayo, los biotipos estudiados no mostraron interacciones negativas que hagan peligrar la implantación de una mezcla binaria de Grama Rhodes y lotus. Esto hace promisoría la continuidad del estudio del comportamiento en producción de esta mezcla.

PP 7 Proteína y digestibilidad de forraje de *Chloris gayana* Kunt en la Pampa Deprimida con distintas proporciones de macollos vegetativos y reproductivos.

De Magistra, C.^{1,2*} y Ferrari, L.¹

¹Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. Ruta Prov. N°4, Km.2, Llavallol. Buenos Aires – Argentina. ²Becario CIC

*E-mail: crisiko2@hotmail.com

Protein and digestibility of forage of Chloris gayana Kunt. in the Flooding Pampa with different combinations of vegetative and reproductive tillers.

Introducción

El objetivo de este ensayo fue determinar los porcentajes de proteína y digestibilidad estimada por FDA, de la forrajimasa de dos cultivares de *Chloris gayana* Kunt. que presente distintas proporciones de macollos vegetativos y reproductivos, vegetando en un suelo halohidromórfico en la subregión Pampa Deprimida (Bs.As.).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Establecimiento “Doña Irene”, ubicado en la localidad de Chascomús, Pcia de Bs As sobre un suelo de un paisaje tendido –con manchones salinos alcalinos- en donde se extrajeron muestras de suelo para determinar las principales características químicas del suelo (pH entre 9,83 y 9,66, conductividad eléctrica (dS/m) entre 0,48 y 0,33 y materia orgánica entre 1,2 y 1,43 %).

La información presentada en esta comunicación se corresponde con el estudio de las curvas de acumulación estacional de la materia seca según Corral y Fenlon (1978). Se presentan resultados de dos cultivares diploides: K y FC. La siembra se realizó al voleo el 3/12/14 previo control químico con glifosato y remoción de suelo con rastrillo. El período bajo evaluación fue del 18/2/15 al 20/6/15. Se trabajó con una frecuencia fija de 1 mes y una intensidad de 7 centímetros. Para ese ensayo se muestreó 1m² dentro de cada parcela. Considerando todos los cortes realizados para la confección de las curvas de cada cultivar, se seleccionaron tres repeticiones dentro de aquellos cortes que cumplieron para ambos cultivares, alguna de las tres combinaciones siguientes en su proporción de macollos vegetativos y reproductivos respecto de la composición de su forrajimasa: *Máximo vegetativos* (combinación de forrajimasa: 90% macollos vegetativos y 10% reproductivos); *Intermedio* (50% macollos vegetativos y 50% reproductivos) y *Máximo reproductivos* (40% macollos vegetativos y 60% reproductivos). Las muestras se secaron en estufa a 60°C, luego se molieron y tamizaron a 100 mesh. Las mediciones correspondientes a %PB (porcentaje de proteína bruta) se realizaron según Kjeldhal (AOAC, 2000). La determinación de las fracciones de fibra insoluble en detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) se determinaron según Goering y Van Soest (1970). Con los valores obtenidos de FDA se estimó el porcentaje de digestibilidad de la materia seca (%DMS) utilizando la fórmula propuesta por Ustarroz et al (1997). Los datos obtenidos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC (p<0,05).

Resultados y Discusión

No se detectó interacción entre cultivar y proporción de macollos. En la Figura 1 se observa que el %PB para la combinación de forrajimasa *Máximo vegetativos* fue alto para ambos cultivares. Existen diferencias significativas (p<0,05) entre cultivares así como diferencias entre las

distintas combinaciones de proporciones de macollos en la forrajimasa dentro de cada cultivar. La Figura 2 muestra el resultado para %DMS. No se detectaron diferencias significativas entre cultivares pero sí diferencias entre las distintas combinaciones de estado de los macollos.

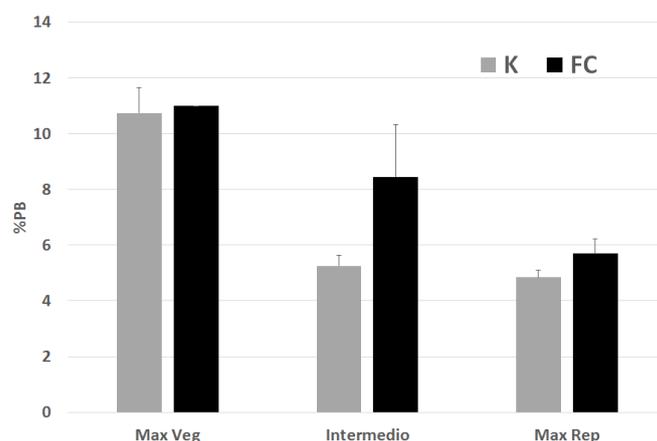


Figura 1. % Proteína bruta de dos cultivares de *Chloris gayana* Kunt para diferentes proporciones de macollos vegetativos y reproductivos en la forrajimasa cosechada: Máximo vegetativos (90% de macollos vegetativos y 10% de reproductivos); Intermedio (50% macollos vegetativos y 50% reproductivos) y Máximo reproductivos (40% de macollos vegetativos y 60% reproductivos).

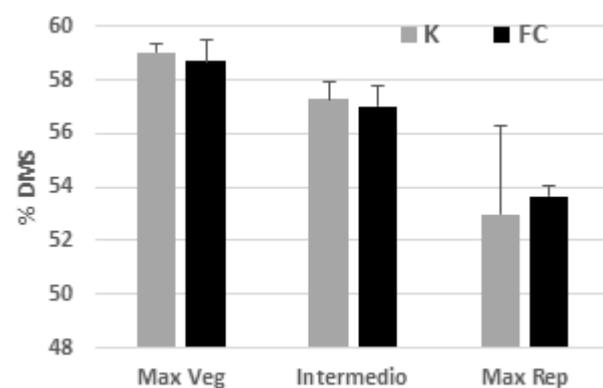


Figura 2. %DMS de dos cultivares de *Chloris gayana* Kunt para diferentes proporciones de macollos vegetativos y reproductivos en la forrajimasa cosechada: Máximo vegetativos (90% de macollos vegetativos y 10% de reproductivos); Intermedio (50% macollos vegetativos y 50% reproductivos) y Máximo reproductivos (40% de macollos vegetativos y 60% reproductivos).

Conclusiones

Existen diferencias significativas para los valores de %PB entre cultivares así como entre las distintas proporciones de macollos vegetativos y reproductivos en la forrajimasa cosechada dentro de cada cultivar. Para %DMS solo se detecta efecto de la proporción de cañas: la digestibilidad disminuye con un 60% de macollos reproductivos.

PP 8 Calidad forrajera de la fracción vegetativa de sorgos con diferentes aptitudes, en tres momentos de maduración.Torrecillas, M.G.^{1*}, Bertoia, L.M.¹, Borlandelli, M.S.¹ y Campos, F.²¹Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) Ruta 4, km 2 (1836) Llavallol – Argentina. ²Becario CIN (UNLZ).

*E-mail: torrecillasm@yahoo.com.ar

*Stover quality at three maturity stages on different sorghum types.***Introducción**

Se observa una amplia variabilidad para diferentes características entre los distintos tipos de sorgo, utilizados frecuentemente con fines forrajeros. El conocimiento de la variación de algunos rasgos de calidad en diferentes momentos fenológicos permite definir la estrategia de utilización más adecuada según el tipo de híbrido. El objetivo del presente experimento fue evaluar la calidad forrajera de la fracción vegetativa (tallos+hojas) de cinco tipos de híbridos, en tres momentos de maduración.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 5 híbridos de sorgo de diferente aptitud, S1 (Fotosensitivo convencional), S2 (Fotosensitivo bmr), S3 (Simil silero de baja proporción de panoja), S4 (Silero clásico) y S5 (Doble propósito, DP). El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la FCA-UNLZ, durante la campaña 2014/2015, utilizándose un diseño de bloques completos aleatorizados (n=3) en un arreglo de parcelas divididas. La parcela principal fue el tipo de híbrido y la subparcela el estado de maduración.

Los momentos de maduración (M1, M2 y M3) se definieron cuando los materiales con grano presentaron el estado de grano desde inicios de lechoso (E7₁), grano pastoso blando y pastoso duro tardío (E8₂-E9) y los fotosensitivos tuvieron 10, 20 y 30% de amarillamiento basal. Las variables analizadas, sobre muestras de la fracción vegetativa (tallos+hojas), fueron: Contenido de MS (MS), Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIG), componentes de fibra (FDN, FDA y LDA), proteína bruta (PB) y energía digestible. Dichas determinaciones de calidad se efectuaron mediante NIRs (Foss Nirs 6500). Previo al corte se midió Sólidos solubles totales en jugo (°Brix) con refractómetro manual digital. Los resultados se analizaron por ANVA y las medias fueron separadas con la prueba DMS ($\alpha \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se registró significancia en la interacción Híbrido x Momento de maduración para las variables FDN,

LDA, DIG, MS y °Brix. En las variables FDA y PB se encontró significancia para híbrido. Realizando la apertura de la interacción se observó que los tipos S1 y S3 tuvieron valores superiores para FDN y LDA, lo cual determinó en ellos baja performance para DIG (Cuadro 1). En dichas variables también pudo observarse un posicionamiento diferente del tipo S5 según el momento de corte. Dichos resultados contrastaron con los de S2, cuyo comportamiento no se modificó a través los momentos de maduración, confirmándose la mejor calidad forrajera, determinado por el rasgo BMR.

Para la variable MS, los momentos de maduración no modificaron el comportamiento de los tipos S5 y S1, obteniendo valores superiores el primero e inferiores el segundo. El patrón de variación de Brix fue similar para todos los híbridos, aumentando desde M1 a M3. En los 3 momentos S3 registró el mayor valor, lo cual, además del destino forrajero, reafirma la aptitud del mismo con fines bioenergéticos a partir de biomasa azucarada. El tipo S4 (silero clásico) y considerando en M2, si bien obtuvo valores adecuados de Brix y DIG, mostró valores limitantes de MS, si el objetivo es silaje.

Promediando entre momentos de maduración, S1 se diferenció significativamente del resto con el mayor valor (37,72%) para FDA. Si bien se encontró significancia entre híbridos para PB y donde S2 (5,02%) superó al resto, ello no resultó numéricamente relevante.

Conclusiones

Si bien durante el M1 los valores en los componentes de fibra determinaron adecuada DIG, la baja performance para MS de todos los tipos, excepto S5, condicionaría el óptimo aprovechamiento forrajero.

En los materiales S1 es clave el aporte de volumen y la elasticidad en el aprovechamiento, pero no la calidad de la fracción vegetativa, que es inferior al resto de los tipos evaluados.

Cuadro 1. Calidad forrajera de la fracción vegetativa en sorgos de diferente morfología, en 3 momentos de madurez.

Mom. Mad.	Tipo de híbrido	FDN (g/100g)	LDA (g/100g)	DIG (g/100g)	MS (g/100g)	BRIX (°)
M1	S1	65,79±0,8 ^a	5,07±0,03 a	50,31±1,7 b	22,93±0,4 b	6,3±0,4 b
	S2	57,78±0,3 c	2,71±0,07 c	66,67±0,2 a	21,98±1,4 b	6,1±0,4 b
	S3	63,12±0,5 b	4,19±0,1 b	49,84±2,2 b	26,40±0,3 b	9,7±0,7 a
	S4	62,66±0,9 b	4,01±0,09 b	54,41±1,2 b	26,32±0,5 b	8,4±0,6 a
	S5	60,83±0,4 b	4,15±0,1 b	52,57±0,8 b	33,18±2,8 a	5,2±0,2 b
M2	S1	68,70±0,2 a	5,84±0,2 a	46,63±0,2 d	19,93±0,4 b	8,1±0,08 b
	S2	59,83±0,2 c	2,96±0,06 c	66,51±0,5 a	20,29±0,7 b	7,7±0,6 b
	S3	67,46±0,5 a	5,32±0,2 a	48,90±1,03 cd	25,07±0,7 a	15,2±0,5 a
	S4	63,53±0,3 b	4,26±0,1 b	53,61±1,1 b	25,04±0,8 a	13,8±0,8 a
	S5	67,76±1,02 a	5,40±0,4 a	50,53±0,4 c	27,80±1,8 a	6,6±1,8 b
M3	S1	69,61±0,3 a	6,19±0,09 a	44,87±0,3 c	25,26±0,3 b	13,4±0,5 b
	S2	61,48±0,5 c	2,99±0,07 c	66,00±1,04 b	30,34±3,6 ab	14,5±1,1 ab
	S3	68,96±0,1 a	5,97±0,3 a	46,20±1,1 c	30,99±1,4 ab	15,9±0,2 a
	S4	66,81±0,3 b	4,84±0,2 b	50,64±1,2 b	31,41±0,2 ab	13,3±0,4 b
	S5	69,27±0,9 a	5,66±0,3 ab	49,60±0,4 b	33,86±1,4 a	6,6±0,6 c

Letras distintas en la misma columna y dentro de cada momento de madurez, indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre tipos de híbridos, ¹ Error estándar de la media.

PP 9 Contribución de los estolones en la implantación de *Chloris gayana* Kunt en ambientes halohidromórficos.

Olivera, M.E.^{1*}, Ferrari, L.¹ y Pelaez, D.V.^{2,3,4}

¹Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires.

²Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), Buenos Aires. ³CIC. ⁴CERZOS.

*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Contribution of stolons in the implantation of Chloris gayana Kunt in halohydromorphic environments.

Introducción

La implantación de forrajeras como grama rhodes en ambientes halohidromórficos de la Pampa Deprimida, resulta una tarea sumamente difícil. El aporte de plantas o “ramets” originados en los nudos de los estolones podría contribuir a mejorar la eficiencia de implantación de la pastura. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el aporte de los estolones al establecimiento de un cultivar diploide y un cultivar tetraploide de grama rhodes (*Chloris gayana* Kunt) en ambientes halohidromórficos.

Materiales y Métodos

El 05/11/13 (Año1), 13/11/14 (Año2) y 03/11/15 (Año3) en parcelas de 36 m², se sembraron semillas de un cultivar diploide (CvD) y un cultivar tetraploide (CvT) de grama rhodes bajo un DBCA con tres repeticiones en un bajo halohidromórfico, en Chascomús, Bs. As. La siembra se realizó en forma manual y al voleo. Se calculó la densidad de siembra con el objetivo de lograr 1500 pl/m². En Figura 1 se presentan datos de precipitaciones medias mensuales (PP) Evapotranspiración potencial (ETP) y temperaturas mínimas, máximas y medias mensuales, para los Años 1, 2 y 3.

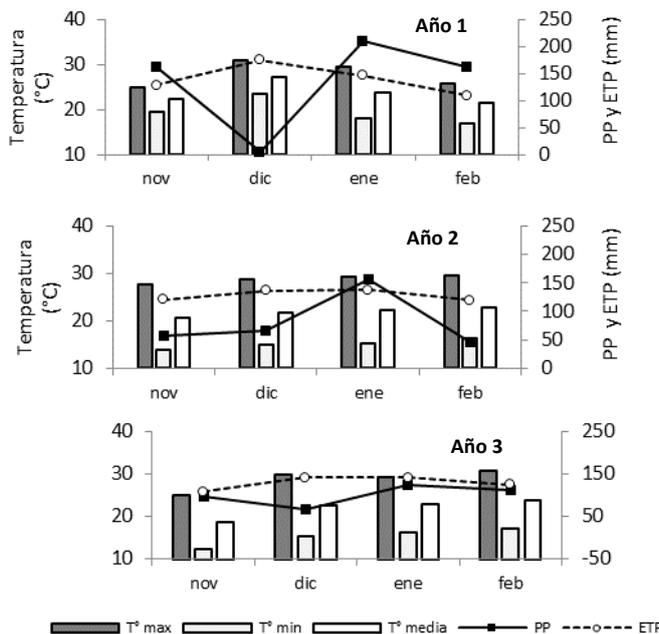


Figura 1. Precipitaciones medias mensuales (PP) Evapotranspiración Potencial (ETP), temperaturas mínimas, medias y máximas de noviembre a febrero para los Años 1, 2 y 3.

Utilizando un cuadrante de 0,25 m² se realizaron 5 conteos por parcela en 4 momentos desde la siembra (noviembre, diciembre, enero y febrero) de: plantas parentales (PP: plantas originadas de semillas que originan los estolones de 1^{er} orden) y “ramets” (Ram: plantas originadas en nudos de estolones). La suma de PP+Ram representó el número total de plantas por superficie (NPT). (los valores se informan como plantas/m²).

Las variables se analizaron utilizando medidas repetidas en el tiempo, análisis de la Varianza (ANOVA) y pruebas de

comparación de medias (LSD de Fisher, p<0,05) utilizando el programa Infostat 2014.

Resultados y Discusión

Durante los Año 1 y Año 3 el aporte de PP fue mayor al de Ram logrando así mayores cantidades de plantas en ambos cultivares (76% del total para CvD y 74% y 57% para CvT en Año1 y Año3 respectivamente). Durante el Año 2 el 61% en el CvD y el 68% en el CvT de las plantas fueron aportadas por Ram. En dicho año el NTP fue significativamente baja con respecto al promedio de 3 años.

Se destaca la participación de los estolones y sus ramets colonizando espacios vacíos en la pastura en años con marcado déficit hídrico (ETP supero a las PP durante todo el periodo de implantación). Si bien ambos cultivares muestran esta tendencia, el CvT a producir más Ram bajo dichas condiciones.

Conclusiones

Grama rhodes posee la capacidad de compensar la disminución en el número de plantas originadas de semillas mediante el aporte de estolones y sus ramets, destacándose cuando la implantación es baja por altas demandas atmosféricas; especialmente en el material tetraploide.

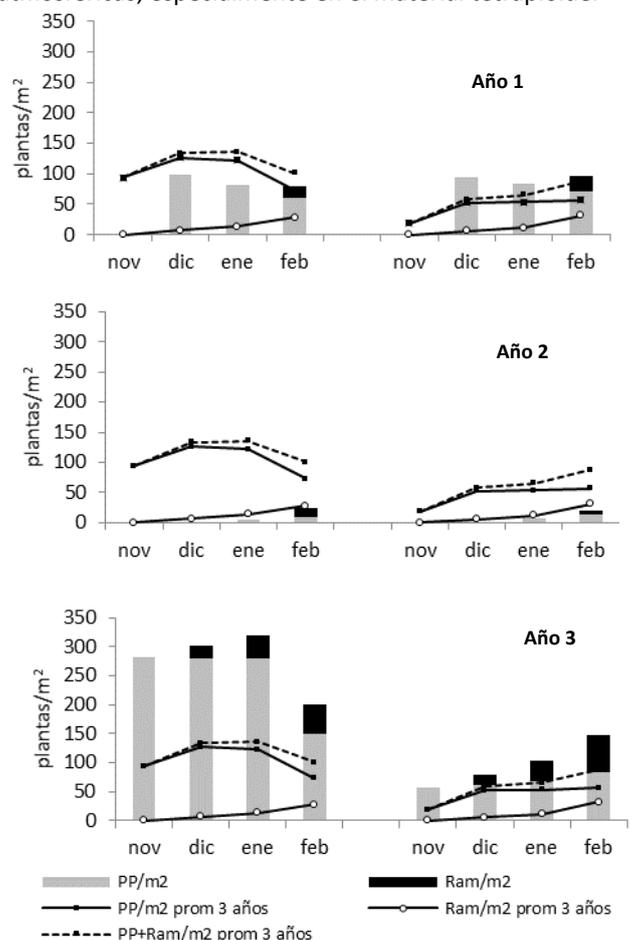


Figura 2. Cantidad de plantas parentales (PP/m²) y de ramets (Ram/m²) de un cv diploide (CvD) y un cv tetraploide de grama rhodes entre noviembre y febrero durante los Años 1, 2 y 3.

PP 10 Habilidad colonizadora de *Chloris gayana* Kunt.Olivera, M.E.^{1*}, Ferrari, L.¹, Postulka, E.B.¹, Montenegro, L.F.^{1,5} y Giudice, R.¹¹Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1832) Buenos Aires. ⁵Becario CIC.

*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Colonization ability of *Chloris gayana* Kunt.**Introducción**

Grama rhodes posee matas con hábito de crecimiento intermedio, es decir, cespitosa y estolonifera. Sin embargo, poco se sabe acerca de la relación entre su estrategia de estolonización y habilidad de ocupación de gaps. El objetivo de este trabajo fue caracterizar variables estructurales de las plantas de un cultivar diploide y uno tetraploide de grama rhodes a diferentes densidades y relacionarlas con su capacidad de colonización de espacios vacíos en la pastura.

Materiales y Métodos

El 13/11/14 se sembraron parcelas de 64 m² de un cultivar diploide (CvD) o un cultivar tetraploide (CvT) de grama rhodes bajo un DBCA con tres repeticiones en Santa Catalina, Llavallol FCA-UNLZ sobre suelo Argiudol. En cada parcela se marcaron 20 plantas de igual tamaño. Posteriormente se realizaron raleos alrededor de las plantas marcadas logrando dos densidades: 4 plantas/m² (D1) y 16 plantas/m² (D2). Dentro de cada densidad, las plantas quedaron equidistantes entre ellas.

El 01/11/15 se realizó un corte de limpieza para eliminar broza acumulada durante el periodo de reposo invernal. Para su análisis, cada planta se dividió en dos componentes: planta parental (PP: planta que origina los estolones de 1^{er} orden) y "ramets" (Ram: plantas originadas en nudos de estolones).

A 485 °D (M1) y 1383 °D (M2) desde el corte de limpieza sobre la planta parental se midió: cantidad de macollos vegetativos (MvPP), encañados (MePP) y reproductivos (MrPP), altura (AltPP), cantidad de estolones de 1^{er} orden, 2^{do} orden y 3^{er} orden (Est1^{er}, Est2^{do} y Est3^{er} respectivamente) y la suma de los tres (EstT), longitud promedio de estolones (LongEst) y cantidad de ramets (Ram). En cada ramet se midió: cantidad de macollos vegetativos (MvR), encañados (MeR) y reproductivos

Cuadro 1. Variables morfológicas a dos densidades de plantas (D1: 4 plantas/m² y D2: 16 plantas/m²) de un cultivar diploide (CvD) y un cultivar tetraploide (CvT) de grama rhodes en dos momentos (M1 y M2) desde el corte de limpieza.

	CvD						CvT						Correlación con SupC N Pearson	
	M1(485°D)			M2 (1383°D)			M1(485°D)			M2 (1383°D)				
Densidad (pl/m ²)	D1	D2		D1	D2		D1	D2		D1	D2			
Est1 ^{er}	15,00	5,25	*	21,00	7,50	*	19,00	5,75	*	26,67	16,00	*	0,62	*
Est2 ^{do}	0,25	0,06	*	0,63	0,07	*	0,15	0,14	NS	0,28	0,12	*	0,86	*
Est3 ^{er}	0,02	0,00	*	0,02	0,00	*	0,02	0,00	*	0,03	0,00	*	0,60	*
EstT	15,27	5,31	*	21,65	7,57	*	19,17	5,89	*	26,98	16,12	*	0,80	*
Ram	3,59	2,00	*	4,53	1,60	*	19,0	2,18	*	2,77	2,43	NS	0,82	*
MvPP	24,75	25,5	NS	10,75	5,5	*	18,0	22,75	*	10,33	8,00	*	-0,07	NS
MvR	4,72	2,50	*	5,22	0,81	*	2,60	2,80	*	1,92	1,15	*	0,77	*
MvT	29,47	28,0	NS	15,95	6,31	*	20,6	25,35	*	12,25	9,15	*	0,10	NS
MePP	0	2,5	*	10	3,5	*	0	0	NS	15,0	19,67	*	0,17	NS
MeR	0	0	NS	0,26	0,20	NS	0	0	NS	0,89	1,19	*	-0,05	NS
MeT	0	2,5	*	10,26	3,70	*	0	0	NS	15,89	20,86	*	0,16	NS
MrPP	0	1	*	0	13,00	*	0	0	NS	0	3	*	-0,45	*
MrR	0	0,06	*	0,31	1,22	*	0	0	NS	0,29	0,12	*	-0,21	NS
MrT	0	1,06	*	0,31	14,22	*	0	0	NS	0,29	3,12	*	-0,43	*
LongEst	38,06	19,19	*	54,38	18,47	*	38,43	27,53	*	34,18	29,99	NS	0,09	*
AltPP	23,00	39,25	*	76,25	77,50	NS	24,25	36,50	*	86,00	86,67	NS	0,09	NS
SupC	4552,53	1158,51	*	9397,83	1076,59	*	4644,11	2381,90	*	3690,12	2851,17	*		

* Expresa significancia estadística dentro de momentos entre densidades para cada cultivar (p<0,05)

Est1^{er}= estolones de primer orden, Est2^{do}= de segundo orden y Est3^{er}= de tercer orden. EstT= estolones totales. Ram= ramets. MvPP= macollos vegetativos, MePP= macollos encañados en planta parental y MrPP= macollos reproductivos en planta parental. MvR= macollos vegetativos en ramets, MeR= macollos encañados en ramets y MrR= macollos reproductivos de ramets. MvT= macollos vegetativos totales MeT= macollos encañados totales y MrT= macollos reproductivos totales, LongEst= longitud promedio de estolones, AltPP= Altura planta parental y SupC= superficie cubierta.

PP 11 Acumulación neta de materia seca y capacidad de carga en una promoción química de forrajeras invernales.

Agnelli, L.^{1*}, Refi, R.¹, Alfieri, C.¹ y Ursino, M.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Dry matter accumulation and carrying capacity on a winter forage species chemical promotion.

Introducción

En la recría de vaquillonas para entore precoz (13-15 meses de edad), la carga animal juega un rol preponderante para el logro del peso vivo umbral, la producción de carne por ha y la sostenibilidad del recurso forrajero (Agnelli et al, 2013). El objetivo fue evaluar el efecto de tres niveles de carga sobre la tasa de acumulación neta aérea de una promoción química de forrajeras invernales a lo largo del período de utilización con vaquillonas para entore precoz.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó entre febrero y noviembre de 2015 en el establecimiento “El Amanecer”, propiedad de la Universidad Nacional de La Plata (Vieytes, Buenos Aires). Se utilizaron 36 terneras Aberdeen Angus de frame 3 destetadas en marzo, con 171,3 kg de peso promedio. Se empleó un pastizal modificado mediante el uso de 3,5 l/ha de glifosato y 2 l/ha de 2,4D, fertilizado con 80 kg/ha de fosfato de diamónico (N 14 kg/ha, P 37 kg/ha), para promover el desarrollo de forrajeras invernales, principalmente *Lolium multiflorum*. Los tratamientos fueron: *Carga animal alta* (CAA): carga animal fija de 4,3 vaquillonas/ha (aproximadamente 3 EV), *Carga animal media* (CAM): carga animal fija de 3,6 vaquillonas/ha (aproximadamente 2,5 EV), *Carga animal baja* (CAB): carga animal fija de 2,8 vaquillonas/ha (aproximadamente 2 EV). Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones en el espacio y 4 animales por UE, aleatorizando la ubicación de las parcelas y grupos de animales de cada tratamiento. Las variables analizadas fueron: tasa de acumulación neta (TAN, kg MS/ha/d) medida con jaulas de exclusión, precipitaciones (mm), y carga animal efectiva (kg PV/ha; EV/ha). Los periodos evaluados fueron invierno (julio), invierno tardío (agosto), primavera (octubre) y primavera tardía (noviembre). La información se analizó por medio de ANOVA y el test de Tukey.

Resultados y Discusión

La TAN no fue diferente entre tratamientos (p> 0,05) pero difirió entre periodos, siendo mayor en primavera (31,48 ±3,62 kg MS/ha/d, (p<0,05)). La precipitación acumulada como factor ambiental habría tenido incidencia en este periodo, no mostrando la misma relación en los

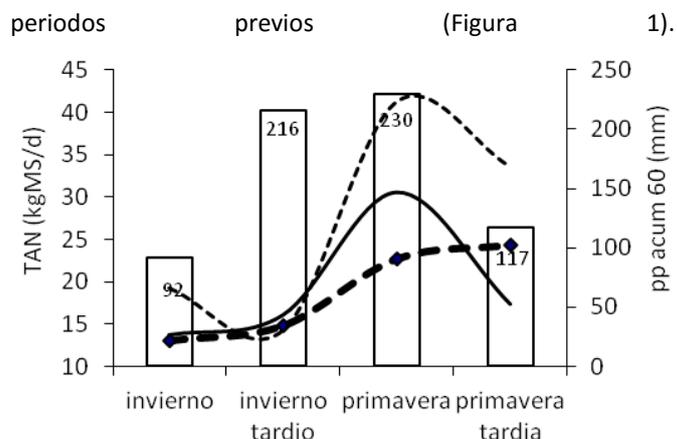


Figura 1. Tasa de Acumulación Neta (TAN, kg MS/ha/d) y Precipitación Acumulada en los 60 días previos al corte. pp. Acum. 60 [□]; TAN CAA [—■—]; TAN CAM [—▲—]; TAN CAB [----○----]

La carga animal efectiva mostró valores superiores a los planteados como tratamientos. Expresado en Equivalente Vaca/ha, la CAB mostró menor estabilidad que los otros dos tratamientos, con una reducción hacia el final de la utilización del recurso (p<0,05). Por el contrario, expresado en kg PV/ha la promoción de especies invernales soporto una carga animal efectiva creciente (Cuadro 1), con diferencia estadística entre tratamientos (p<0,05).

Conclusiones

La TAN mostró diferencias estacionales, pero no fue afectada por las diferencias de carga animal. La promoción de forrajeras invernales mostró una capacidad de carga superior a la hipotetizada, pero ello puede significar cumplir parcialmente con el objetivo de alcanzar el peso vivo umbral en las vaquillonas.

Bibliografía

AGNELLI, L., REFI, R., OYHAMBURU, M. y URSINO, M. 2013. Proc. XXII Int. Grassld. Congr. Sidney, Australia. p. 838-839.

Cuadro 1. Carga animal efectiva expresada en Kilogramos de PV por hectárea (kg/ha) y en Equivalente Vaca por hectárea (EV/ha).

Tratamientos	EV/ha invierno	kg/ha Invierno	EV/ha inv. tardío	kg/ha inv. tardío	EV/ha primavera	kg/ha primavera
CAA	4,4a	860,5 a	4,0a	985,5A	3,7a	1085,6A
CAM	3,4a	724,4B	3,7a	857,2B	3,5a	941,6B
CAB	2,8b	560,5C	3,0b	708,7C	2,1b	768,0C

Tratamientos expresados en EV/ha cuyas medias tienen diferente letra difieren en p-valor = 0,01. Tratamientos expresados en kg/ha con medias con diferente letra difieren en p< 0,0001.

PP 12 Análisis de variabilidad y correlaciones de caracteres vegetativos y reproductivos en *Pappophorum vaginatum*.Entio, L.J.^{1*}, Mujica, M.M.¹ y Busso, C.A.²¹Cát. Mejoramiento Genético, Fac. Cs. Agrarias y Forest. – UNLP. ² Dto. de Agronomía – CERZOS, CONICET.

*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

*Analysis of variability and correlations of vegetative and reproductive traits in *Pappophorum vaginatum*.***Introducción**

Los pastizales del centro de Argentina se caracterizan por la escases de gramíneas perennes primavera-estivales palatables para el ganado doméstico. *Pappophorum vaginatum* Buckley es casi la única especie forrajera perenne C4 abundante en esta región y más específicamente en el sur de la Región Fitogeográfica del Monte. Esta situación la ha expuesto al sobrepastoreo durante décadas siendo actualmente considerada como una especie “decreciente”. La reincorporación de *P. vaginatum* al pastizal natural sería importante tanto para aumentar la productividad como para recuperar y mantener la biodiversidad en los pastizales de la región. El estudio de caracteres relacionados a la producción de forraje y semillas sería importante. El objetivo fue analizar variabilidad y correlaciones de la producción de biomasa aérea y caracteres reproductivos en cuatro poblaciones naturales de *P. vaginatum*.

Materiales y Métodos

En diciembre de 2012 fueron recolectadas 4 poblaciones de *P. vaginatum* en el oeste (P1, P2) y en el sudoeste (P3, P4) de la provincia de Buenos Aires. El 23 de agosto de 2013 se sembraron en speedlings (128 celdas) con sustrato de suelo homogeneizado (1 semilla por celda) 50 semillas de 30 genotipos de cada población. El 27 de septiembre de 2013, se trasplantaron a speedlings de 72 celdas con el mismo sustrato 12 plántulas de 12 genotipos de cada población. Esta etapa fue conducida a la intemperie en La Plata en condiciones semicontroladas manteniendo riego para evitar déficit hídrico. El 25 de octubre de 2013 se trasplantaron 6 plántulas de 9 genotipos de cada población a un ensayo de campo con un diseño de bloques completos al azar ($r=2$) en la Chacra Experimental Patagones MAA-BA. Para asegurar la supervivencia se aplicó un riego por mes durante el primer verano. Todas las plantas fueron defoliadas a 5cm de altura al final de la estación de crecimiento 2014/2015. De esta manera sólo se consideró el crecimiento del ciclo 2015/2016

hasta el inicio de floración (fines de noviembre 2015). El 26 de noviembre de 2015 cada planta fue cortada con tijera a 5cm de altura, colocada en sobres de papel y secada en estufa a 60°C durante 6 días. Luego, fueron pesadas individualmente registrando su peso (gMS/planta). El 4 de enero de 2016 se cosecharon y contaron las panojas maduras (PM) y se registró el número de panojas emergidas inmaduras + aquellas en botón floral (PI). Se registró también la longitud promedio de panoja (LP) y el número promedio de espiguillas por panoja (EP) para cada planta y se calculó el número total de panojas (PT=PM+PI). La variabilidad se analizó mediante ANOVA anidado y prueba de Tukey; y las correlaciones con el coeficiente de Pearson.

Resultados y Discusión

El peso de las plantas difirió dentro de poblaciones ($p=0,0053$) pero no entre ellas ($p=0,12$ - Figura 1). En relación con los caracteres reproductivos, se encontraron diferencias significativas dentro de las poblaciones para PI, LP y EP ($p\leq 0,01$) y para PM y PT ($p\leq 0,05$). Además, hubo diferencias significativas ($p\leq 0,01$) entre las poblaciones para todos los caracteres (Figura 1). El análisis de correlación mostró una asociación significativa y positiva (coeficiente de correlación entre 0,32 y 0,71) entre el peso de las plantas y los caracteres reproductivos, excepto en P2 y P4 donde PM fue independiente del peso de la planta. EP resultó altamente correlacionado con LP con coeficientes que variaron entre $r=0,67$ (P4) y $r=0,87$ (P1).

Conclusiones

Se encontró variabilidad en caracteres reproductivos dentro y entre las poblaciones estudiadas de *Pappophorum vaginatum* y en la producción de biomasa aérea sólo dentro de poblaciones. La variabilidad y las correlaciones encontradas entre los caracteres estudiados serían promisorias para el mejoramiento genético de la especie.

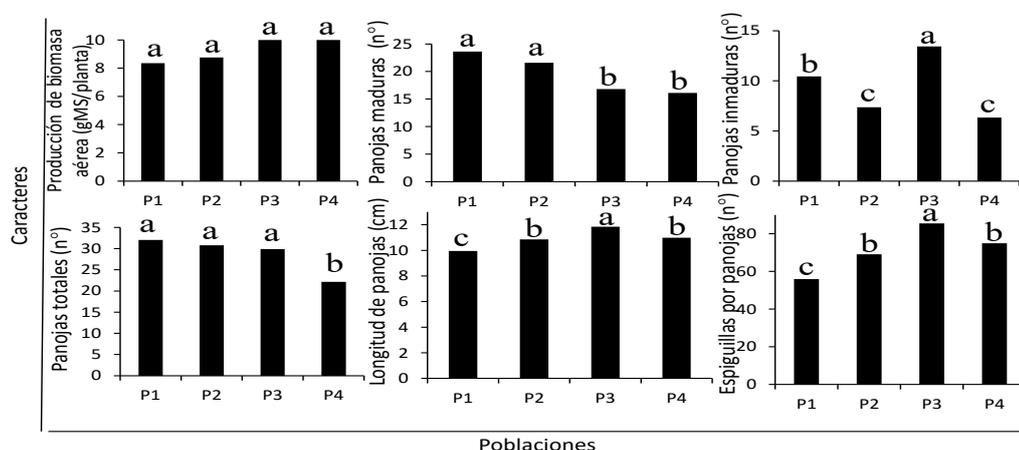


Figura 1. Variabilidad en caracteres vegetativos y reproductivos entre 4 poblaciones de *P. vaginatum*. Letras diferentes sobre las barras indican diferencias significativas. Prueba de Tukey ($p\leq 0,01$).

PP 13 Variabilidad en la producción y calidad de forraje en poblaciones de *Pappophorum vaginatum*.Entio, L.J.^{1*}, Mujica, M.M.¹ y Busso, C.A.²¹ Cát. Mejoramiento Genético, Fac. Cs. Agrarias y Forest. – UNLP. ² Dto. de Agronomía – CERZOS, CONICET.

*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

*Variability in production and quality of forage in populations of Pappophorum vaginatum.***Introducción**

Pappophorum vaginatum es una especie forrajera perenne C4 presente en la Región Fitogeográfica del Monte. Su alta palatabilidad la ha expuesto al sobrepastoreo durante décadas siendo actualmente considerada como una especie “decreciente”. La reincorporación de *P. vaginatum* al pastizal natural sería importante tanto para aumentar la productividad como para recuperar y mantener la biodiversidad en los pastizales de la región. Así, estudios de caracteres relacionados a la producción y calidad del forraje serían importantes. El objetivo fue analizar variabilidad en la producción y calidad de biomasa aérea en cuatro poblaciones de *P. vaginatum*.

Materiales y Métodos

En diciembre de 2012 fueron recolectadas 4 poblaciones de *P. vaginatum* en el oeste (P1, P2) y en el sudoeste (P3, P4) de la provincia de Buenos Aires. El 23 de agosto de 2013 se sembraron en speedlings (128 celdas) con sustrato de suelo homogeneizado (1 semilla por celda) 50 semillas de 30 genotipos de cada población. El 27 de septiembre de 2013, se trasplantaron a speedlings de 72 celdas con el mismo sustrato 12 plántulas de 12 genotipos de cada población. Esta etapa fue conducida a la intemperie en La Plata en condiciones semicontroladas manteniendo riego para evitar déficit hídrico. El 25 de octubre de 2013 se trasplantaron 6 plántulas de 9 genotipos de cada población a un ensayo de campo con un diseño de bloques completos al azar ($r=2$) en la Chacra Experimental Patagones MAA-BA. Para asegurar la supervivencia se aplicó un riego por mes durante el primer verano. El 26 de mayo de 2015 cada planta fue cortada con tijera a 5cm de altura, colocada en sobres de papel y secada en estufa a 60°C durante 6 días. Luego, fueron pesadas individualmente registrando su peso (gMS/planta). Luego muestras de cada población se llevaron a laboratorio para análisis de calidad ($n=3$). Se determinó:

cenizas (%), proteína bruta (%), fibra bruta (%), grasa bruta (%), total nutrientes digestibles (TND %), energía bruta (Mcal/kg), energía digestible (Mcal/kg) y energía metabolizable (Mcal/kg). La variabilidad para la producción de biomasa aérea se analizó mediante ANOVA anidado y para la calidad mediante ANOVA simple. Se aplicó para establecer diferencias entre medias la prueba de Tukey ($p \leq 0,01$).

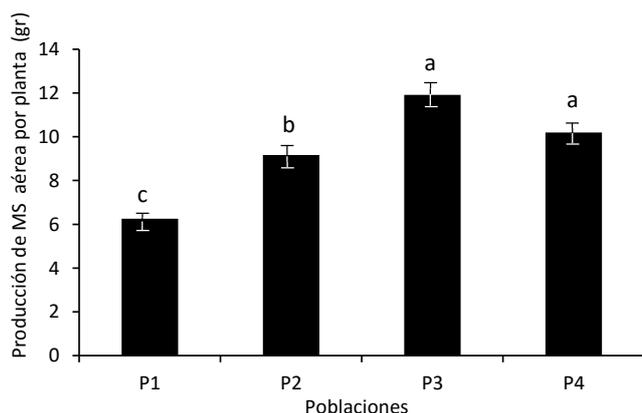
Resultados y Discusión

En cuanto a la producción de biomasa aérea (gMS/planta), los resultados muestran diferencias significativas dentro ($p=0,003$) y entre poblaciones ($p=0,010$) (Figura 1). En relación con la calidad, se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones para todas las variables excepto para fibra bruta (%) (Cuadro 1).

Conclusiones

Se encontró variabilidad en la producción de biomasa aérea, dentro y entre poblaciones, y en diferentes parámetros de calidad del forraje. Esta variabilidad presente en las poblaciones estudiadas sería promisoría para el mejoramiento genético de la especie.

Figura 1. Producción de materia seca aérea en 4 poblaciones (P) de *P. vaginatum*. Letras diferentes sobre las barras indican diferencias significativas. Prueba de Tukey ($p \leq 0,01$). Cada histograma es el promedio ± 1 error estándar.



Cuadro 1. Calidad forrajera de 4 poblaciones de *P. vaginatum*.

Letras diferentes indican diferencias significativas.

Prueba de Tukey ($p \leq 0,01$).

	P1	P2	P3	P4
Cenizas (%)	15,46 a	11,41 b	10,31 b	11,25 b
Proteína bruta (%)	9,53 b	10,87 a	10,67 a	11,17 a
Fibra bruta (%)	32,96 a	32,1 a	34,55 a	32,98 a
Grasa bruta (%)	1,65 b	2,03 a	1,85 ab	2 ab
Ext. no nitrogenado (%)	36,54 b	39,75 a	38,84 ab	36,69 b
TND (%)	46,39 b	50,05 a	48,43 ab	47,53 b
Energ. bruta (Mcal/kg)	3,39 b	3,58 a	3,56 a	3,5 a
Energ. digestible (Mcal/kg)	2,04 b	2,2 a	2,13 ab	2,09 b
Energ. metabol. (Mcal/kg)	1,67 b	1,8 a	1,74 ab	1,71 b

PP 14 Relación espacial entre la conductividad eléctrica aparente del suelo y la producción potencial de una pastura de Festuca.

Cicore, P.L.^{1*}, Borrajo, C.I.², Larrea, G.², Peralta, N.R.^{3,4}, Castro Franco, M.³ y Costa, J.L.^{1,4}

¹EAA Balcarce (INTA). ²EAA Cuenca del Salado (INTA). ³CONICET. ⁴FCA-UNMDP.

*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Relationship between apparent soil electrical conductivity and accumulated biomass potential in Festuca.

Introducción

La producción de forraje presenta una elevada heterogeneidad espacial, que debe ser determinada para realizar un manejo adecuado. La conductividad eléctrica aparente (CEa) es un parámetro edáfico fácil de medir, de bajo costo y que está determinado por propiedades edáficas relacionadas al potencial productivo. Por lo tanto, podría ser un estimador de la variación espacial de la productividad de una pastura. Nuestro objetivo fue relacionar la CEa con la biomasa acumulada (BA) de una pastura de Festuca en condiciones no limitantes de nutrientes. Esta información permitiría la delimitación de zonas de manejo (ZM).

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la Colonia Ortiz Basualdo, Ayacucho (37° 5' 8''S y 57° 52' 58''O), en un lote de 5.75 ha. La medición georreferenciada de la CEa (mS m^{-1}) fue realizada con el Veris 3100. Los datos de CEa se interpolaron mediante krigging ordinario y el mapa obtenido fue dividido en tres ZM [ZM alta (ZMA), media (ZMM) y baja (ZMB)].

En una grilla de 30x30 m se georreferenciaron puntos de muestreo. En cada punto, de 3 m^2 , el 08/10/15 se realizó un corte de emparejamiento y para evitar déficits se aplicaron 250 kg ha^{-1} de N y 30 kg ha^{-1} de fósforo (P). La biomasa seca acumulada (BA, kg ha^{-1}) se determinó mediante el corte directo de forraje 260 grados días acumulados ($^{\circ}\text{Cd}$, temperatura base de 4 $^{\circ}\text{C}$) después del emparejamiento.

Se ajustó una regresión entre CEa y BA. Los valores de CEa a utilizar en la regresión se calcularon con la herramienta Buffer 3D Analyst Tools de ArcGIS 9.3. Se comparó la BA entre ZMs ("tratamientos") mediante análisis de varianza (ANVA) y test de medias con un diseño DCA ($p > 0,05$; SAS).

Resultados y Discusión

El coeficiente de variación de la CEa fue elevado (82,3%). Por lo tanto, el manejo uniforme del lote sería ineficiente.

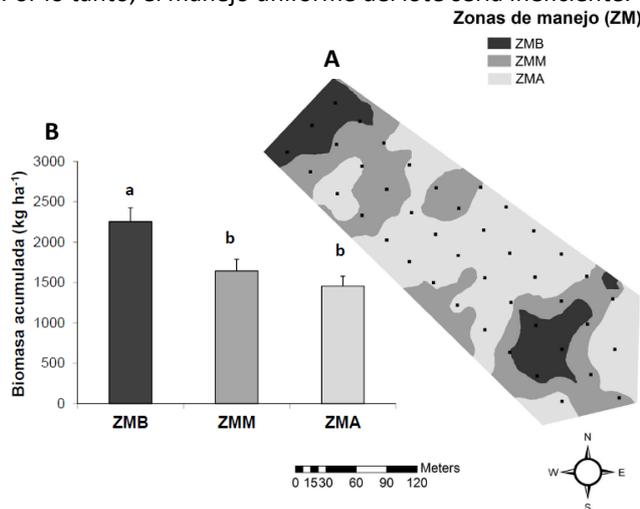


Figura 1. (A) Mapa de distribución espacial de las zonas de manejo (ZM). (•) Puntos de muestreo. (B) Biomasa acumulada en una pastura de Festuca para la zonas de manejo alta (ZMA), media (ZMM) y baja (ZMB).

En la Figura 1a se presenta, el mapa de distribución espacial de la CEa. Se utilizaron sólo tres rangos debido a que la división en más ZM no genera información adicional y el manejo del lote se dificulta (Fleming et al, 2000).

La CEa explicó el 37 % de la variación de la BA (Figura 2). La relación entre estas variables fue inversa y significativa ($p=0,001$) (Figura 2). Esto podría deberse a que la CEa en los suelos de la Pampa deprimida, presenta asociación directa con el contenido de sales y el pH (Cicore et al, 2015), los cuales afectan la productividad. En cambio, la humedad edáfica, otro factor que influye en la medición de la CEa y que podría haber provocado una asociación directa entre CEa y productividad, no habría afectado la variabilidad de la BA ya que, durante el rebrote evaluado, no se determinó déficit hídrico (datos no mostrados).

En el ANVA que se realizó para evaluar la conveniencia de separar ambientes, solo se detectaron, diferencias significativas entre dos ambientes (Figura 1b) ($p < 0,05$), ya que los rangos ZMM y ZMA no presentaron diferencias estadísticamente significativas (Figura 1b).

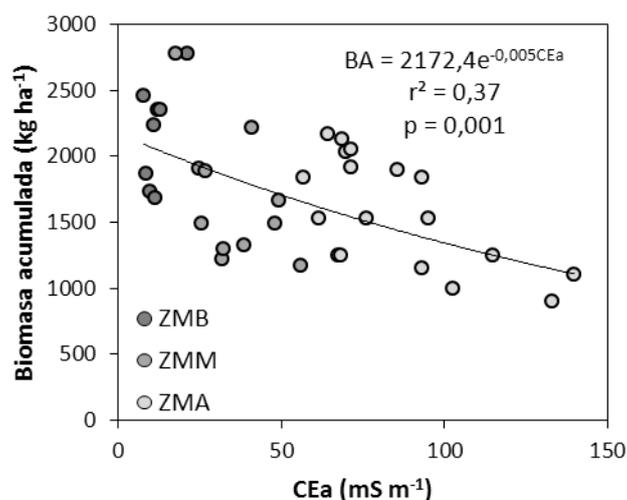


Figura 2. Relación entre la conductividad eléctrica aparente (CEa) y la biomasa acumulada (BA) de una pastura de Festuca en un rebrote de primavera.

Conclusiones

La CEa podría ser utilizada como estimadora de la variabilidad de la producción potencial de forraje, y para delimitar ZMs en lotes de Festuca. Sin embargo, dada la complejidad edáfica de los lotes ganaderos de la Pampa deprimida, para proponer alternativas de manejo que permitan un uso más eficiente de recursos, sería necesario realizar una caracterización del suelo más detallada en cada ZM.

Bibliografía

- CICORE, P.L., SÁNCHEZ, H.R., PERALTA, N.R., CASTRO FRANCO, M., APARICIO, V. y COSTA, J.L. 2015. Ci. Suelo. 33: 229-237.
 FLEMING, K.L., WESTFALL, D.G. y BRODAH, M.C. 2000. Precis. Agric. 2: 201-215.

PP 15 Respuesta de Agropiro alargado al nitrógeno en función de zonas de manejo delimitadas mediante la conductividad eléctrica aparente.

Cicore, P.L.^{1*}, Tancredi, M.², Berone, G.D.^{1,2}, Peralta, N.R.^{2,3}, Marino, M.A.² y Costa, J.L.^{1,2}

¹EEA Balcarce (INTA). ²FCA-UNMDP. ³CONICET

*E-mail: cicore.paboleandro@inta.gob.ar

Response to nitrogen supply in Tall wheatgrass according to management zones identified by apparent electrical conductivity.

Introducción

Las zonas de manejo (ZM) son sitios dentro de los lotes que poseen potenciales de producción diferentes. En agricultura, suelen delimitarse mediante la conductividad eléctrica aparente (CEa) del suelo, ya que esta variable es afectada por propiedades edáficas relacionadas al potencial productivo. Así, permite estimar variabilidad espacial de productividad y la respuesta a nutrientes. En pasturas, no se utiliza la CEa para delimitar ZM y evaluar respuesta a nutrientes. El objetivo del trabajo fue determinar la interacción entre ZM y dosis de nitrógeno (N) sobre la producción de forraje de una pastura de Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en primavera tardía y otoño.

Materiales y Métodos

En la EEA Balcarce del INTA (37°49'S; 58°15'O) en un lote de 7 ha compuesto por un complejo de suelos Natracuol y Natracualf, se realizó una medición georreferenciada de la CEa utilizando el Veris 3100. Los datos de CEa se interpolaron mediante kriging ordinario y el mapa obtenido fue dividido en dos ZM [zona de baja CEa (ZMB) y zona de alta CEa (ZMA)] mediante un análisis cluster.

En primavera (PRIM) y otoño (OTO), en cada ZM, tres sectores (bloques) fueron fertilizados con 20 kg/ha de P y divididos en cinco unidades experimentales (UE) que recibieron las siguientes dosis de N (kg/ha): 0, 50, 100 y 150 (N0, N50, N100 y N150) conformando un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con arreglo factorial de los tratamientos (dosis de N x ZM). Al inicio de cada rebrote (10/11/14 en PRIM y 22/04/15 en OTO) se realizó un corte de emparejamiento (4 cm) y se aplicaron los tratamientos de fertilización. El 15/12/14 (PRIM) y el 27/05/15 (OTO) se efectuó el corte final para cuantificar la biomasa acumulada (BA, kg materia seca/ha). Se realizó análisis de varianza y prueba de DMS ($p < 0,05$) para comparar las medias.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta el mapa de distribución espacial de las ZM, observándose una distribución aleatoria de las mismas. En PRIM la BA acumulada osciló, según el nivel de disponibilidad de N y la ZM, entre 1.965 y 4.960 kg/ha (Figura 2a). En cambio, en OTO varió entre 1.720 y 2.800 kg/ha (Figura 2b). La mayor BA de PRIM respecto de OTO podría deberse, entre otros factores, a una mayor radiación fotosintéticamente activa incidente (RFAi) acumulada (378 vs. 210 MJ/m²), siendo la temperatura media diaria y la disponibilidad de agua similar entre ambas estaciones (datos no mostrados).

En ninguno de los rebrotes se registró interacción entre los factores de tratamiento ($p > 0,05$). En PRIM se registró efecto significativo del tratamiento de fertilización ($p = 0,02$). Sin embargo, no se determinaron diferencias significativas entre las dosis de 50 y 100 y 150 kg N/ha. Asimismo, se registró sobre la BA efecto significativo de la ZM ($p = 0,003$)

(2.800 y 4.176 kg/ha en las ZMB y ZMA respectivamente). En la ZMA posiblemente hubo mejores condiciones de humedad edáfica y por ende, más acumulación de BA. Así, la respuesta absoluta al N (BA fertilizado – BA no fertilizado) fue mayor en la ZMA respecto de la ZMB (890 y 1.470 kg/ha en N50, 1.275 y 2.246 kg/ha en N100 y 1.176 y 2.136 kg/ha en N150) (Figura 2). En el mismo sentido, la eficiencia de uso de N fue entre 64 y 81% mayor en ZMA respecto a ZMB (datos no mostrados). En OTO también se registró efecto del N ($p = 0,03$). Sin embargo, no se determinó efecto de la ZM ($p = 0,25$). Este comportamiento estaría asociado, entre otras causas, a la menor RFAi de OTO y/o a menores diferencias en disponibilidad de agua entre ZM.

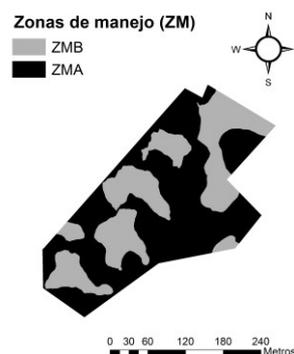


Figura 1. Mapa de distribución espacial de las zonas de manejo (ZM): zona de baja CEa (ZMB, color gris) y zona de alta CEa (ZMA, color negro).

Conclusiones

La respuesta a la aplicación de N de Agropiro alargado presentó variación espacial en primavera avanzada. Dichas variaciones espaciales estuvieron asociadas a ZM delimitadas mediante la CEa.

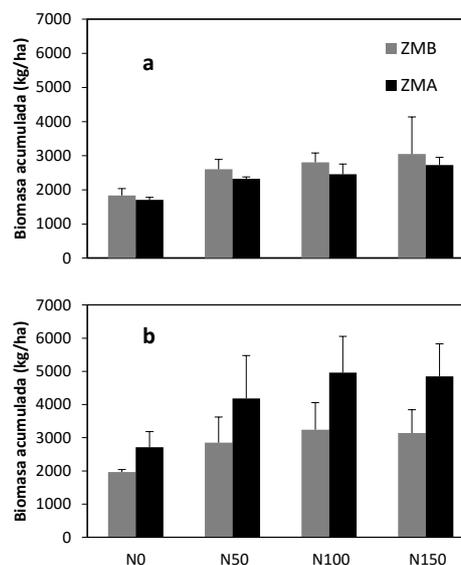


Figura 2. Biomasa acumulada de Agropiro alargado en función de la zona de manejo (ZM) y el tratamiento de fertilización en (a) otoño y (b) primavera avanzada.

PP 16 Festuca alta (*Lolium arundinaceum*) expuesta a sequía: re-determinación de su status nitrogenado teniendo en cuenta su menor nitrógeno crítico.

Errecart, P.M.^{1*}, Durand, J.L.², Agnusdei, M.G.¹ y Marino, M.A.³

¹INTA EEA Balcarce. ²INRA Lusignan. ³Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP

*E-mail: errecart.pedro@inta.gob.ar

Drought-exposed tall fescue: reassessing its nitrogen status after taking into account its lower critical nitrogen.

Introducción

Las pasturas perennes de la zona templada de Argentina suelen estar expuestas a períodos cortos pero frecuentes de escasez de lluvias durante la estación cálida. El desecamiento de los horizontes superficiales del perfil genera una reducción en la oferta de nitrógeno (N) del suelo, debido a que la disponibilidad de agua es esencial para la absorción de N mineral. Estudios previos basados en la ecuación de dilución del N crítico (N_{cr} , el mínimo %N requerido en la biomasa aérea (BA, en $Mg\ ha^{-1}$) para maximizar el crecimiento) propuesta por Lemaire y Salette (1984, $N_{cr} = 4,8 * BA^{-0,32}$) han reportado una disminución en el status nitrogenado de pasturas expuestas a sequía. Sin embargo, un trabajo reciente (Errecart et al 2014) reportó que, cuando se registran condiciones de estrés hídrico, el N_{cr} de una pastura perenne templada disminuye. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto real del estrés hídrico sobre la nutrición nitrogenada de festuca.

Materiales y Métodos

Se estudió un rebrote estival (30-12-08 al 19-2-09) de festuca alta implantada en INTA Balcarce sobre un suelo natracualf típico. Se aplicaron dos niveles de disponibilidad de N (40 (N-) y 200 (N+) $kg\ N\ ha^{-1}$ en forma de nitrato de amonio calcáreo al inicio del rebrote) y dos niveles de disponibilidad de agua (secano y riego por goteo) en un diseño en parcela sub-subdividida replicado en tres bloques (gran parcela: nivel de agua; subparcela: nivel de N; sub-subparcela: fecha de muestreo). En varios muestreos (5-7) a lo largo del rebrote se cuantificó la humedad volumétrica del suelo (θ_v), y la biomasa de raíces hasta los 100 cm de profundidad, el potencial hídrico foliar pre-alba (Ψ) y el Índice de Nutrición Nitrogenada (INN) de acuerdo a Errecart et al (2014). El análisis de la información se realizó con el procedimiento MIXED de SAS 9.0, considerando a bloque*agua y bloque*agua*N como efectos aleatorios (Littell et al, 2006).

Resultados y Discusión

La biomasa de raíces (en materia seca) hasta los 100 cm de profundidad promedió $7,8\ Mg\ ha^{-1}$, sin detectarse diferencias significativas ($p > 0,10$) entre tratamientos. Si bien la presencia de raíces vivas en los estratos inferiores muestreados fue significativa, éstas se concentraron mayormente cerca de la superficie (84-85% de la biomasa total de raíces se encontró en los 40 cm superficiales del perfil). En consecuencia, a pesar de la cercanía de la tabla de agua (osciló entre 2 y 3 m de profundidad) y de la humedad abundante en horizontes subsuperficiales ($\theta_v \geq$ al 31% a

partir de 60 cm de profundidad), festuca alta estuvo expuesta a déficit hídrico (Figura 1B) cuando se desecó el horizonte superficial del perfil (Figura 1 A). El INN del nivel N- no resultó afectado por la disponibilidad de agua. En cambio, el INN de los tratamientos N+ sí mostró respuesta: la severa sequía registrada impactó negativamente en el status nitrogenado.

Conclusiones

Festuca presentó un sistema radical altamente desarrollado pero alojado principalmente en los estratos superiores del suelo. La biomasa de raíces profundas resultó insuficiente para abastecer las necesidades de agua del cultivo durante épocas de alta demanda atmosférica y la pastura experimentó estrés hídrico ante el desecamiento superficial del perfil. Un severo estrés hídrico a su vez redujo su status nitrogenado, resultando en una pastura co-limitada por agua y N.

Bibliografía

ERRECART, P.M., AGNUSDEI M.G., LATTANZI, F.A., MARINO, M.A. y BERONE, G.D. 2014. *Crop Sci.* 54: 318-330.

LEMAIRE, G. y SALETTE, J. 1984. *Agron.* 4: 423-430.

LITTELL, R.C., MILLIKEN, G.A., STROUP, W.W., WOLFINGER, R.D. y SCHABENBERGER, O. 2006. *SAS® for Mixed Models*, Segunda Edición. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.

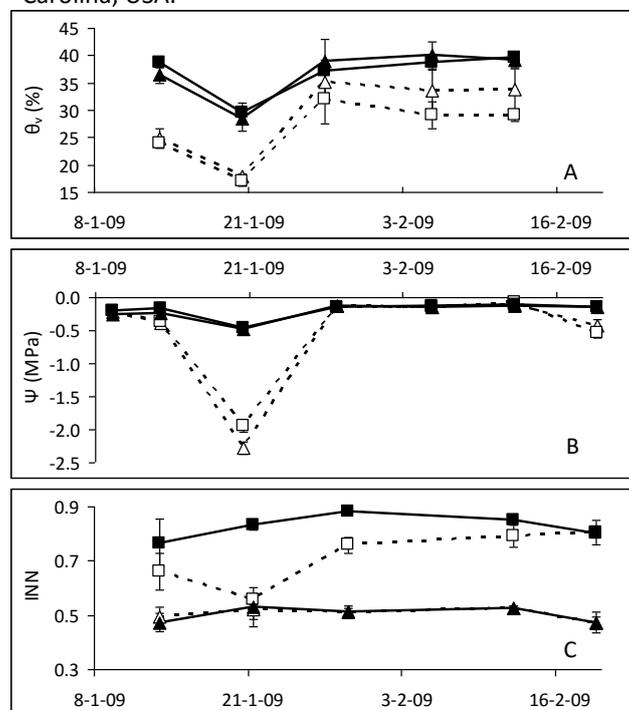


Figura 1. Humedad volumétrica en los 40 cm superficiales del perfil de suelo (A), potencial hídrico foliar (B) e Índice de Nutrición Nitrogenada (C) de festuca alta a través de un rebrote estival de 51 días de duración. Símbolos negros y líneas continuas representan tratamientos regados; símbolos blancos y líneas punteadas representan condiciones de secano; triángulos y cuadrados representan dosis de 40 y 200 kg de nitrógeno ha^{-1} , respectivamente; las barras verticales representan ± 1 Error Estándar de la media muestral.

PP 17 Producción de pasturas alfalfa-festuca mediterránea según el momento de fertilización nitrogenada en el sudeste bonaerense.

Marino, M.A.^{1*}, Berone, G.D.², Clausen, L.² y Nuñez Lucanera, M.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. ²INTA EEA Balcarce.

*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar

Production of alfalfa - mediterranean tall fescue pastures according nitrogen fertilization moment in the Southeast of Buenos Aires province.

Introducción

Para atenuar los desbalances estacionales entre oferta y demanda de forraje se utilizan pasturas con mezcla de especies o ecotipos de especies. En la región pampeana templada-húmeda una opción es *Medicago sativa* con reposo invernal intermedio (Alf_{GR6}) y *Festuca arundinacea* Schreb. de origen mediterráneo (Fe_SMED).

El nitrógeno (N) es uno de los nutrientes limitantes del crecimiento y la producción de forraje. Las leguminosas pueden abastecerse de N por fijación simbiótica. En cambio, su disponibilidad suele resultar insuficiente para cubrir la demanda de las gramíneas que integran la mezcla, lo que restringe la producción particularmente en otoño-inverno-primavera. Por lo tanto, el momento de aplicación de N podría ser una alternativa de manejo de relevancia.

Para pasturas mezcla Alf_{GR6} y Fe_SMED no existe información local sobre la respuesta al agregado de N en distintas épocas del año. Por ello, se evaluó la acumulación de forraje (AF) con suministro de N en otoño, en invierno o en ambos momentos.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en INTA EEA Balcarce (37º 45' S, 58º 18' O, 130 msnm) sobre un suelo Argiudol Típico, en una pastura mezcla integrada por Alf_{GR6} y Fe_SMED sembrada en abril 2014. El 13/04/2015 se realizó un corte de homogeneización de la superficie experimental y se aplicó 20 kg ha⁻¹ de P para evitar su deficiencia. Los tratamientos de N fueron: 0 (0-0), 150 kg N ha⁻¹ el 13/04 (150-0), 150 kg N ha⁻¹ el 17/07 (0-150) y dos aplicaciones de 75 kg N ha⁻¹ el 13/04 y el 28/08 (75-75). Todas las aplicaciones fueron al voleo y se utilizó urea (46-0-0).

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados (unidad experimental = 5 m²), con tres repeticiones. Se efectuaron siete cosechas del forraje acumulado (15/05, 15/06, 28/08, 06/11, 14/12, 08/01 y 17/02) donde en cada parcela se cortó el material a nivel del suelo y se determinó la AF y la composición botánica (Alf_{GR6}, Fe_SMED y material muerto). Las muestras se secaron en estufa para determinar el contenido de materia seca.

Con los valores de AF de Alf_{GR6}, de Fe_SMED y la total (Alf_{GR6}+Fe_SMED) se realizó análisis de la varianza y comparación de medias de los tratamientos a través de LSD ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

La AF total para el período experimental no difirió entre tratamientos (en promedio 21756 kg MS ha⁻¹). No obstante, Alf_{GR6} y Fe_SMED manifestaron diferentes respuestas al N agregado. El N incrementó la AF anual de Fe_SMED, y 150-0, 0-150 y 75-75 (en promedio 13553 kg MS/ha) fueron un 60% superiores a 0-0 (8452 kg MS/ha). Para la AF anual de Alf_{GR6} no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados (en promedio 9478 kg MS ha⁻¹).

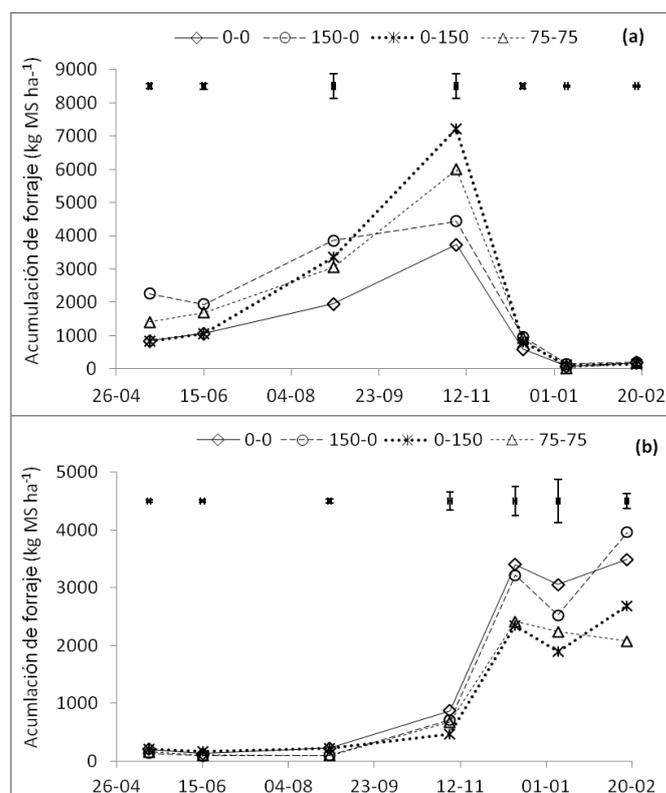


Figura 1. Acumulación de forraje de festuca (Fe_SMED) (a) y de alfalfa (Alf_{GR6}) (b) (kg MS ha⁻¹) en cada cosecha, sin N (0-0), con N en otoño (150-0), con N en invierno (0-150) o con N en otoño y fin de invierno (75-75). Las barras verticales en cada fecha indican el error estándar.

Al evaluar la dinámica estacional, el N afectó la AF otoño-inverno-primaveral y la composición botánica de la pastura. Con 150-0 se incrementó la AF total, explicado principalmente por un significativo aumento en la AF de Fe_SMED (Figura 1a), sin afectar la AF estival de Alf_{GR6} (Figura 1b). En cambio, los tratamientos con aplicación de N en invierno (0-150 y 75-75) aumentaron la AF invierno-primaveral, con una significativa disminución en la AF de Alf_{GR6} durante el verano (Figura 1b). Esto deprimió la AF total de la pastura en ese período. Para 0-150 y 75-75, la elevada AF de Fe_SMED entre el 28-08 al 06-11 (Figura 1a) pudo haber perjudicado el inicio del crecimiento primaveral de Alf_{GR6} y su producción estival de forraje. Se desconoce si esto puede revertirse incrementando la frecuencia de corte en setiembre-octubre.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada incrementó la producción otoño-inverno-primaveral de la pastura, asociado principalmente al aumento en Fe_SMED. Bajo el manejo de la defoliación realizado, la aplicación de altas dosis de N en invierno redujo la producción estival de forraje, tanto de Alf_{GR6} como de la mezcla en su conjunto.

PP 18 Mejoramiento de la aptitud forrajera de las Sierras de Tandilia, mediante el reemplazo de pajonal de *Paspalum quadrifarium*. Comunicación.

Fernández Grecco, R. y Cano, A.

EEA INTA Balcarce.

*E-mail: fernandezgrecco.r@inta.gob.ar

Improving forage Tandilia Sierras condition, by replacing *Paspalum quadrifarium*. Communication.

Introducción

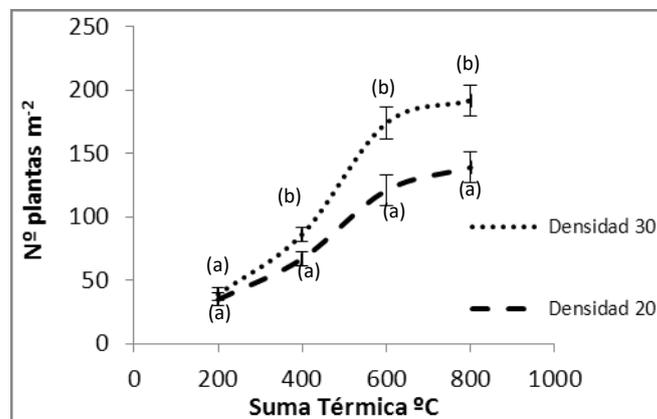
Las sierras del Sistema de Tandilia, en general, presentan muy baja aptitud forrajera como consecuencia de tres situaciones diferentes: - dominancia de los géneros *Cirsium*, *Carduus* y *Centaurea*, - invasión de especies arbustivas *Colletia* y *Baccharis*, y por la presencia de pajonales de *Paspalum quadrifarium*. Las situaciones descritas permiten desarrollar solo el sistema ganadero de cría con baja carga animal, lo cual conlleva a un rango de producción que difícilmente supera los 30-60 kg de carne por hectárea. Para mejorar la situación descrita (kg MSha^{-1}) se planteó como objetivo del trabajo eliminar el pajonal y mediante siembra al voleo determinar la implantación (pl m^{-2}) de *Lolium multiflorum* (Lam) y *Bromus catharticus* (Auct. Div non Vahl)

Materiales y Métodos

Se trabajó en el partido de Balcarce sobre un pajonal de sierra con 100% de cobertura aérea de *P. quadrifarium*. Para eliminar el pajonal, en un cerco de 22x22 m, se realizó el 26/12/14 un pastoreo intenso y el 8/01/15 se aplicaron 3,5 l ha^{-1} de Glifosato Full. Posteriormente a mediados de febrero (12/02/15) se realizó un corte mecánico del pajonal y se repitió el mismo tratamiento químico. El día 25/02/15 se sembraron al voleo 20 y 30 kg/ha de *L. multiflorum* y de *B. catharticus*, respectivamente, fertilizando con 80 kg/ha de SPT de Calcio. El PG de ambas especies fue superior a 90%. Las evaluaciones (pl m^{-2}) se realizaron a partir de 20 días de la incorporación de la semilla. Se utilizó un diseño completo al azar con 5 repeticiones en un arreglo de parcelas sub sub divididas, siendo especie la parcela mayor, densidad de siembra la sub parcela y suma térmica la sub sub parcela. El conteo de plantas se realizó sobre 0,1 m^2 (ubicado en el mismo lugar en cada muestreo). Los intervalos de las evaluaciones se realizaron con una diferencia de $\pm 200^\circ\text{C}$ y hasta 800 $^\circ\text{C}$ acumulados, considerando 0 $^\circ\text{C}$ la TBC. El análisis se realizó mediante un Modelo Mixto (SAS, 2002) considerando efectos fijos tratamiento, suma térmica y densidad de siembra y el efecto aleatorio de repetición dentro tratamiento y densidad de siembra. Se modeló la heterogeneidad de varianza entre suma térmica.

Resultados y Discusión

La propuesta de control del pajonal fue exitosa ya que se logró un 98% de disminución de su cobertura aérea, (datos no presentados) quedando un mantillo de material muerto de ± 8 cm, en el cual se incorporaron ambas especies. No se encontraron diferencias entre especies ($p=0,1095$). La interacción densidad * grados centígrados fue significativa ($p=0,0162$). La evolución del número de plantas en cada muestreo se presenta en la figura, en la cual se observa que para la evaluación de 200 $^\circ\text{C}$ no se encontraron diferencias entre densidad de siembra, mientras, que para 400, 600 y 800 $^\circ\text{C}$ las diferencias fueron significativas.



Letras diferentes para la misma suma térmica ($^\circ\text{C}$) indican diferencias ($p < 0,05$). Test Tukey y Kramer

Figura. Evolución en el número de plantas para cada densidad de siembra.

Conclusiones

La estrategia utilizada para eliminar el pajonal fue ampliamente satisfactoria. El número de plantas logradas para cada especie y densidad se considera aceptable, debido al método de incorporación utilizado y sustrato en el cual debieron emerger. La evolución de la acumulación de forraje (datos no presentados) permite afirmar una mayor producción que en el pajonal original, lo cual permitiría lograr una mayor productividad secundaria.

Bibliografía

SAS. SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc 9.1.3, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002-2005.

PP 19 Empleo del modelo DairyMod en la predicción del crecimiento aéreo de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*).Schimpf, K.G.^{1,2*} y Errecart, P.M.¹¹EEA-INTA Balcarce. ²Becaria CIC.

*E-mail: schimpf.karen@inta.gob.ar

Using DairyMod for the prediction of tall wheatgrass shoot growth.

Introducción

El manejo de las pasturas y el ambiente afectan las entradas de carbono y nitrógeno al suelo, a partir de su influencia sobre la productividad primaria neta aérea (PPNA) y la proporción de ésta que escapa al pastoreo e ingresa al suelo, incidiendo también sobre la biomasa radical y su distribución en el perfil edáfico. En el caso de sistemas pastoriles, el punto clave a resolver es si la aplicación de prácticas de manejo mejoradas que inciden sobre las variables mencionadas anteriormente -como ajustes en el aporte de nutrientes y en la presión de pastoreo-, pueden a su vez derivar en incrementos o disminuciones en el stock de carbono orgánico del suelo (COS). El objetivo de este trabajo fue calibrar el modelo de simulación biofísica DairyMod con información local de PPNA de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*), con el fin de evaluar, a futuro, las oportunidades de acumulación de COS de pasturas perennes de agropiro sometidas a diferentes manejos de pastoreo y fertilización, a través de modelos de simulación de COS que requieren como input la PPNA de la pastura (por ej., Roth-C).

Materiales y Métodos

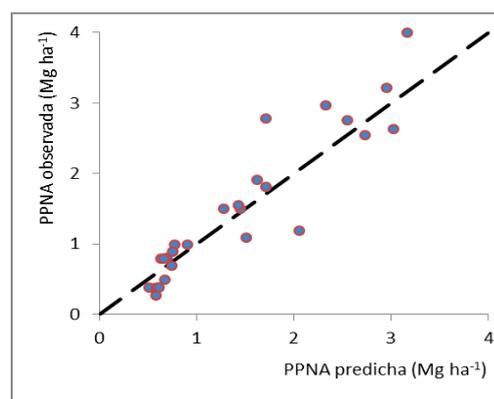
La información utilizada para el ajuste del modelo provino de experimentos de corte de una pastura de agropiro alargado implantada en la Reserva Ganadera 8 de la EEA-INTA Balcarce. El experimento (bloques completos aleatorizados con tres réplicas) evaluó tres niveles de aplicación de N (0, 75 y 150 kg de N ha⁻¹ año⁻¹), aplicados 60% en primavera y 40% en otoño. Durante poco más de dos años de experimento se realizaron nueve cortes de forraje. La PPNA de cada uno de los nueve rebrotes de cada tratamiento (N total=27) se simuló con el modelo DairyMod® (Johnson et al, 2008). Los parámetros adoptados durante las simulaciones fueron los definidos por Berger et al, (2014) para la modelación de la PPNA de festuca alta (*Festuca arundinacea*) en un ambiente similar, con excepción de los parámetros específicos de suelo del sitio experimental y de aquellos presentados en el Cuadro 1. La relación entre los valores de PPNA predichos y observados se evaluó mediante regresión lineal simple y se calcularon los parámetros estadísticos sugeridos para la evaluación de modelos por Tedeschi (2006).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta la comparación de valores predichos vs observados. Los parámetros de entrada adoptados permitieron predecir de manera muy satisfactoria la PPNA de agropiro alargado. Las PPNA promedio observada y predicha fueron de 1,46 y 1,42 Mg ha⁻¹, respectivamente. El R² de la regresión obs= f (pred) fue de 0,87, el Error Medio de Predicción fue de 26,4%, la Eficiencia del Modelación de 0,99, el Factor de Corrección del Error fue de 0,98 y el Coeficiente de Correlación de Concordancia fue de 0,92.

Cuadro 1. Parámetros adoptados durante las simulaciones

Factor	Parámetro	Valor
Crecimiento	Biomasa aérea inicial (Mg ha ⁻¹)	0,5
	Intervalo de aparición de hojas a 20°C (días)	13,9
	Hojas vivas por macollo	2,6
	Contenido óptimo de N en biomasa aérea (%)	3,5
Suelo	Ciclado de la materia orgánica (%/día)	Fracción ciclado rápido: 6.5 Fracción ciclado lento: 0.012
	Efectos de baja temperatura (°C)	Onset, 6 Full, 4 Critical T-sum 6

**Figura 1.** Relación entre PPNA predicha y observada. La línea discontinua representa aquella de relación 1:1.**Conclusiones**

DairyMod mostró un buen desempeño en la predicción de la PPNA de agropiro alargado. En promedio para las tres dosis de N evaluadas, el modelo predijo el 98% de la PPNA anual observada, lo cual permitiría su uso futuro como predictor de la PPNA en estudios de modelación de la dinámica de COS en sistemas ganaderos.

Bibliografía

- BERGER, H., MACHADO, C.F., AGNUSDEI, M. y CULLEN, B.R. 2013. Grass and Forage Science. 69:441-453.
- JOHNSON, I.R., CHAPMAN, D.F., SNOW, V.O., ECKARD, R.J., PARSONS, A.J., LAMBERT, M.G. y CULLEN, B.R. 2008. Australian Journal of Experimental Agriculture. 48:621-631.
- TEDESCHI, L.O. 2006. Agricultural Systems, 89:225-247.

PP 20 Producción de forraje de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) en distintos sitios: nitrógeno y cultivar.

Berone, G.D.^{1*}, Méndez, D.G.², Barbera, P.³, Castaño, J.¹, Cicore, P.L.¹, Iacopini, L.⁴, Mattera, J.⁵, Ré, A.⁶ y Romero, L.⁴
 INTA EEA ¹Balcarce, ²Gral. Villegas, ³Mercedes, ⁴Rafaela, ⁵Pergamino, ⁶Concepción del Uruguay

*E-mail: berone.german@inta.gob.ar

Annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) forage production: nitrogen and cultivar.

Introducción

El objetivo fue evaluar la producción de forraje de un cultivar diploide y uno tetraploide de raigrás anual bajo dos niveles de agregado de nitrógeno (N), en distintos sitios de Argentina.

Materiales y Métodos

Entre el 14/03/15 y el 20/04/15 se establecieron 5 experimentos en Balcarce (BAL; 37°49'S; 58°15'O), Gral. Villegas (VILL; 35°02'S; 63°01'O), Concepción del Uruguay (CDU; 32°29'S; 58°14'O), Mercedes (MER; 29°12'S; 58°05'O) y Rafaela (RAF; 31°16'; 61°29') con el efecto de evaluar el efecto del cultivar y del agregado de nitrógeno sobre la producción de forraje la nutrición nitrogenada. Se ajustó la densidad de siembra para lograr 250 plantas/m². La labranza fue convencional y se corrigió el nivel de P para llegar a 12 ppm con fosfato diamónico. Se realizaron 3 (MER), 4 (BAL, RAF, CDU) y 5 cortes (VILL). Los tratamientos fueron dos tratamientos de dosis de N y dos cultivares (un diploide y un tetraploide). Por un lado, se agregaron 200 kg/ha entre siembra y primer corte y también 200 kg/ha luego de cada corte. Esto significó un total de 800-1200 kg/ha según sitio; se consideró como tratamiento no limitado en N (N_{NOLIM}). Por otro lado se agregaron 20 kg/ha luego de cada corte (lo que significó un total de 60-100 kg/ha); se consideró como tratamiento moderadamente limitado en N (N_{MODLIM}). En cada sitio se registraron variables climáticas. El primer corte se realizó cuando se observaron los entresurcos cubiertos y los posteriores se realizaron cada ~500 °C acumulados (temperatura base=0°C). El diseño fue en bloques completamente aleatorizado con arreglo factorial. Los datos de producción de materia seca acumulada total (suma de los cortes, kg/ha) se analizaron, para cada sitio por separado, mediante ANOVA y prueba de DMS para la comparación de medias (p=0,05).

Resultados y Discusión

No se detectó interacción N*cultivar en ningún sitio. A su vez en los sitios de mayor (BAL: ~10.000 kg/ha) y menor (MER: ~3.000 kg/ha) producción acumulada no hubo efecto del tratamiento de fertilización. El mayor agregado de N (N_{NOLIM} vs. N_{MODLIM}) incrementó un 48% (+3.279 kg/ha), un 44% (+2.315 kg/ha) y un 14% (+1.065 kg/ha) la productividad en VILL, RAF y CDU, respectivamente. Este efecto se explicó por los rebrotes de primavera en RAF y CDU y de otoño invierno en VILL (Figura 1). La respuesta estacional al agregado de N se asoció, en RAF y VILL, a una mayor disponibilidad de agua (datos no presentados). Sólo hubo efecto cultivar en RAF, donde el cultivar tetraploide superó al diploide en un 22% (+1.263 kg/ha), en otoño-invierno (Figura 1).

Conclusiones

En dos sitios no hubo efectos de cultivar y disponibilidad de nitrógeno sobre la producción acumulada. En el resto, estuvo limitada por nitrógeno y sólo un sitio mostró efecto de cultivar.

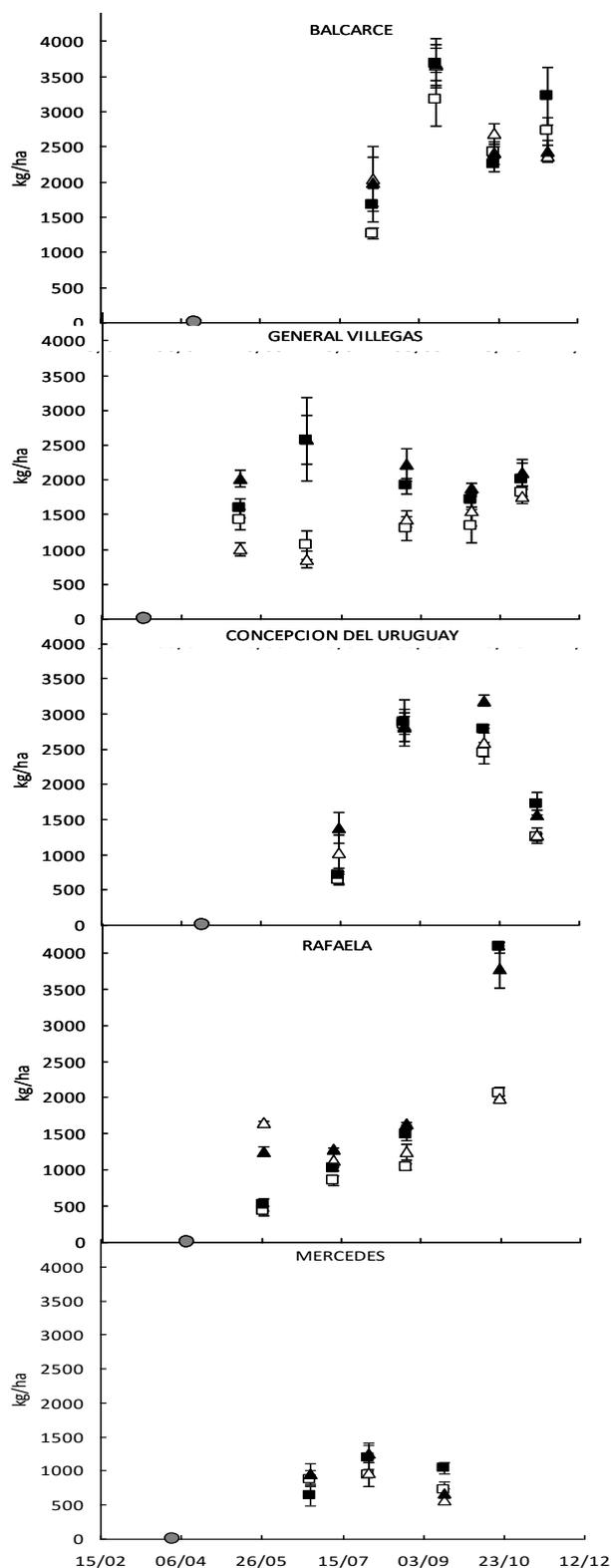


Figura 1. Biomasa seca acumulada por corte (kg/ha) en parcelas N_{NOLIM} (símbolos negros) y N_{MODLIM} (símbolos blancos) de raigrás anual diploide (cuadrado) y tetraploide (triángulo). Barras: error estándar de media de tratamiento. Círculo gris: siembra.

PP 21 Producción de micro-pasturas de *Festuca arundinacea* con endófito y *Lotus tenuis* bajo dos frecuencias de defoliación.

Petigrosso, L.R.*, Romano, Y., Vignolio, O. R., Assuero, S.G. y Colabelli, M.N.

Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5.

*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gov.ar

Production of *Festuca arundinacea* with endophyte and *Lotus tenuis* micro-pastures under two frequencies of defoliation.

Introducción

La presencia del endófito asexual *Epichloë coenophiala*, ex *Neotyphodium coenophialum*, en pasturas de festuca alta (*Festuca arundinacea*) constituye un problema para los animales en pastoreo debido a la producción de alcaloides tóxicos. Dicha toxicidad puede ser atenuada si se la siembra en mezcla con leguminosas como *Lotus tenuis*. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de dos frecuencias de defoliación sobre la producción de materia seca (MS) de micro-pasturas de *F. arundinacea* infectadas (E+) en mezcla con *L. tenuis* y sus respectivos monocultivos, bajo condiciones no limitantes de agua y nutrientes durante el año de implantación.

Materiales y Métodos

El 24/02/2015 se sembró un ensayo en la Unidad Integrada Balcarce en contenedores plásticos con el fin de lograr micro-pasturas puras de festuca alta E+, de *Lotus tenuis* (cultivar Chajá) y de la mezcla de ambas especies. En total se establecieron 18 unidades experimentales: 3 repeticiones para cada uno de los 3 tipos de pastura y 2 frecuencias de defoliación. Se empleó un diseño experimental completamente aleatorizado y el factor controlado fue nivel de defoliación: frecuencia alta y baja (cada 7-9 y 14-21 días, respectivamente, variando el intervalo según la estación del año). Entre el 28/04/2015 (166 °Cd) y el 06/11/2015 (1604 °Cd) se realizaron 13 cortes para los tratamientos de alta frecuencia de defoliación y 7 cortes para los de baja frecuencia, a 70 mm de altura desde el nivel del suelo. Los efectos de los factores experimentales y su posible interacción se analizaron mediante análisis de varianza y prueba de comparación de medias LSD ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

La MS acumulada en las micro-pasturas de festuca alta E+ (Figura 1 A) en mezcla con lotus fue significativamente mayor que en el monocultivo ($p < 0,05$) en los tratamientos con alta frecuencia de defoliación. Además, la MS acumulada en monocultivo de festuca E+ fue mayor con baja frecuencia de defoliación que con alta, lo que podría explicarse por una mayor demanda de carbohidratos para reestablecer el área foliar en el segundo caso (Figura 1 A). En lotus (Figura 1 B), no hubo diferencias significativas entre niveles de defoliación ($p > 0,05$) en la MS acumulada ni en monocultivo ni en mezcla. Bajo ambas frecuencias de defoliación la MS acumulada total de la mezcla (Figura 1 C), superó a la de los monocultivos de festuca E+ (Figura 1 A), pero no a la de los monocultivos de lotus (Figura 1 B). Este resultado podría explicarse, en el primer caso, por la complementariedad del uso de los recursos en la pastura mezcla, y en el segundo caso, por la mayor habilidad competitiva de la gramínea, dada por diferencias morfológicas a nivel aéreo y subterráneo, que no permitiría expresar el potencial de crecimiento de la leguminosa en pasturas mezclas.

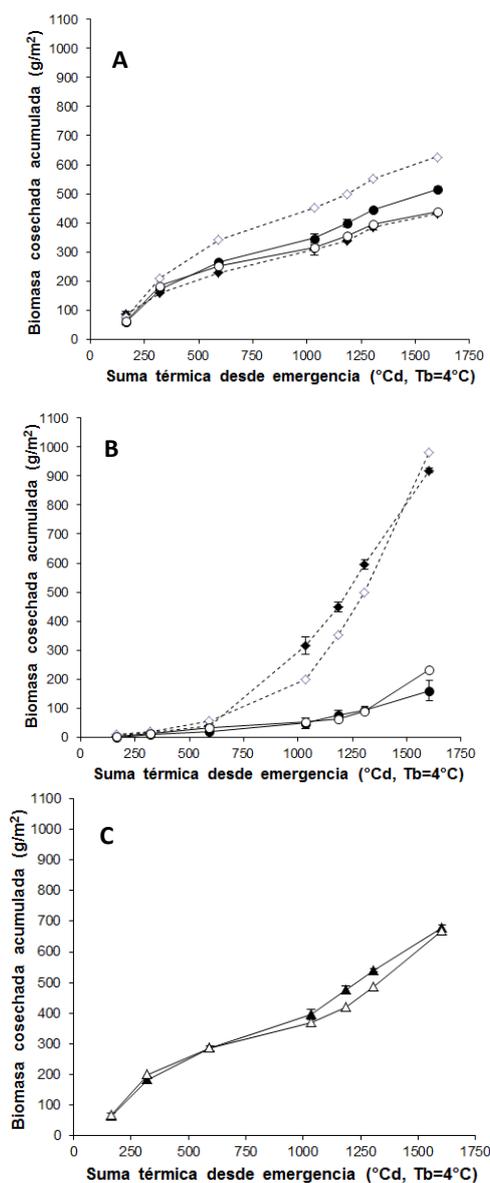


Figura 1. Acumulación de biomasa cosechada de: A) *Festuca arundinacea* E+ y B) *Lotus tenuis*, en monocultivo y en mezcla, y C) ambas especies en mezcla, para dos frecuencias de defoliación. Monocultivo con alta --●-- y baja --○-- frecuencia. Especie individual en la mezcla con alta --●-- y baja --○-- frecuencia. Ambas especies en mezcla con alta --▲-- y baja --△-- frecuencia.

Conclusiones

Estos resultados preliminares indicarían que, independientemente de la frecuencia de defoliación durante el año de implantación, la pastura mezcla – que diluye el efecto tóxico del endófito– permite obtener mayores acumulaciones de MS que el monocultivo de festuca E+. En futuros experimentos se analizará el efecto de la frecuencia de defoliación sobre la persistencia de lotus en la mezcla.

PP 22 Variaciones en el inicio de la floración en cultivos de *Lotus tenuis* (Fabaceae) según la fecha de siembra. Comunicación.

Petigrosso, L.R.*, Rodríguez, I., Vignolio, O.R., y Murillo, N.

Unidad Integrada: Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP) EEA-INTA, Balcarce, Bs.As. Argentina.

*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Flowering beginning in Lotus tenuis (Fabaceae) crops according to sowing date. Communication.

Introducción

El momento de la floración es una de las fases críticas en cultivos destinados a producción de semilla. Su inicio puede variar con las condiciones ambientales, la temperatura y el fotoperíodo, según la fecha de siembra (Andrade y Sadras, 2002; Bodega et al, 2002). Si la floración es tardía, la producción de frutos y semillas queda acotada a un período corto de tiempo y se pueden producir abortos de ambos. Los objetivos de trabajo fueron: a) analizar la incidencia de la fecha de siembra a través de la temperatura, sobre el inicio de la floración de *Lotus tenuis*, y b) determinar cuál es el fotoperíodo que promueve la floración.

Materiales y Métodos

Se utilizaron datos obtenidos por la Cátedra de Ecología (FCA (UNMdP) – entre el año 1990 y el presente. Los cultivares de *L. tenuis* utilizados fueron Chajá y Pampa INTA. Las plantas fueron sembradas en diferentes fechas, sin limitaciones de agua y nutrientes, y se registró el inicio de la floración. Se utilizó un modelo lineal simple (Del Pozo et al, 2000; Bodega et al, 2002) que considera el tiempo desde la emergencia a la floración (f), la tasa de progreso hacia dicho estado reproductivo ($1/f$) y la temperatura (T):

$$1/f = a_1 + b_1 T$$

La temperatura media fue calculada desde la emergencia a la floración. También se relacionó el fotoperíodo (horas de luz) con el porcentaje de producción de flores para tres campañas 2009/2010, 2010/2011 y 2011/2012.

Resultados y Discusión

Se observó que el inicio de la floración varió con la fecha de siembra. Se registró una relación lineal y positiva entre $1/f$ y la temperatura media desde emergencia a floración (Figura 1). La floración en los cultivos sembrados tempranos (verano, otoño) tardó más días y con una temperatura promedio menor que los sembrados tarde en invierno o primavera (Figura 1). La floración se alcanzó con un fotoperíodo de aproximadamente de 15 horas de luz a fines de diciembre y se extendió hasta fines de febrero (Figura 2). La respuesta registrada en la Figura 2 es consistente con el tipo de reproducción indeterminada que tiene *L. tenuis*.

Conclusiones

Los resultados ponen en evidencia la plasticidad de *Lotus tenuis* para iniciar la floración bajo diferentes condiciones ambientales correspondientes a días alargándose (Pomar y Mendoza, 2008). Para las condiciones de la zona de nuestro trabajo, es posible planificar la siembra *L. tenuis* en las diferentes estaciones del año para la producción de semillas y/o forraje. La máxima producción de flores se registró con un fotoperíodo de 15 hs, respuesta comparable a la registrada en *Lotus corniculatus* (Vignolio y Fernández, 2006).

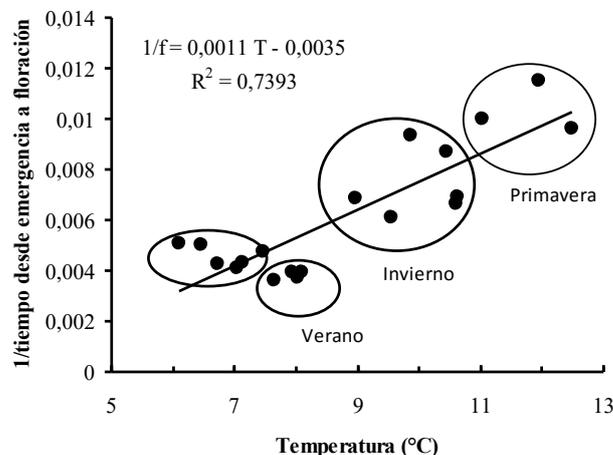


Figura 1. Relación entre $1/f$ y la temperatura media entre emergencia y el inicio de la floración.

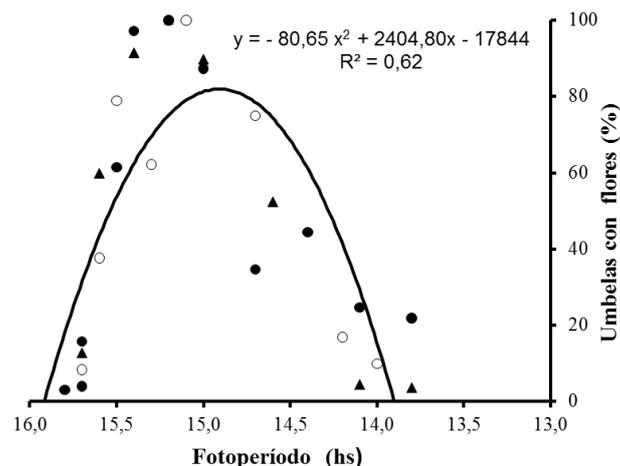


Figura 2. Relación entre el fotoperíodo y la floración.

Campañas: ●, 2009/2010, ▲, 2010/2011 y ○, 2011/2012.

Bibliografía

- ANDRADE F. y SADRAS V. 2002. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Ediciones EEA INTA Balcarce-FCA (UNMdP). 450 pp.
- DEL POZO, A., OVALLE, C., ARONSON, J. y AVENDAÑO, J. 2000. Ann. Bot. 85: 809 - 814.
- BODEGA, J.L., DE DIOS, M.A. y PEREYRA IRAOLA, M.M. 2002. Can. J. Plant Sci. 83: 357-362.
- POMAR, M.C. y MENDOZA, R. 2008. Lotus Newsletter 38: 112.
- VIGNOLIO, O.R. y FERNÁNDEZ, O.N. 2006. Rev. Arg. Prod. Anim. 26: 113-130.

PP 23 Concentración de ergoalcaloides en muestras con diferentes proporciones de *Schedonorus arundinaceus* infectada con endófito y *Lotus tenuis*. Comunicación.

Petigrosso, L.R.^{1*}, Salvat, A.², Cristos, D.³, Colabelli, M.N.¹, Vignolio, O.R.¹, Assuero, S.G.¹ y Romano, Y.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5. ²Laboratorio de Toxicología del Instituto de Patobiología, CICVyA-INTA Castelar (Buenos Aires, Argentina). ³Laboratorio de Contaminantes Químicos del Instituto Tecnología de Alimentos, CIA-INTA Castelar (Buenos Aires, Argentina).

*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Concentration of ergot alkaloids in samples with different ratios of Schedonorus arundinaceus infected with endophyte and Lotus tenuis. Communication.

Introducción

La toxicidad de pasturas de festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, infectada con endófito asexual *Epichloë coenophiala*, ex *Neotyphodium coenophialum*, puede ser atenuada si la gramínea se siembra en mezcla con leguminosas. Además, la toxicidad (contenido de ergoalcaloides) aumentaría con defoliaciones menos frecuentes e intensas (Stuedemann y Seman, 2005). La ergovalina es el principal ergoalcaloide producido por *el E. coenophiala* tanto por la intensidad como por la duración del efecto tóxico en los animales. La dosis tóxica es de aproximadamente 0,3 a 0,5 mg/kg PV (Tor Agbideye et al, 2001). Nuestro objetivo fue realizar una evaluación preliminar del efecto de dos frecuencias de defoliación sobre el contenido de ergoalcaloides de la biomasa de muestras con diferentes proporciones de festuca alta E+ y *Lotus tenuis* (Waldst. & Kit. ex Willd.) provenientes de un experimento en el que se evaluó el efecto de la frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca de micro-pasturas de ambas especies en mezcla y en monocultivos, bajo condiciones no limitantes de agua y nutrientes durante el año de implantación.

Materiales y Métodos

El 24/02/2015 se sembró un ensayo en la Unidad Integrada Balcarce en contenedores plásticos con el fin de lograr micro-pasturas mezcla de festuca alta infectada (E+) y *L. tenuis* (cultivar Chajá). En total se establecieron 6 unidades experimentales: 3 repeticiones para cada una de las 2 frecuencias de defoliación. Se empleó un diseño experimental completamente aleatorizado y el factor controlado fue la frecuencia de defoliación: alta y baja frecuencia (cada 7-9 y 14-21 días, respectivamente, variando el intervalo según la estación del año). Entre el 28/04/2015 (166 °Cd) y el 06/11/2015 (1604 °Cd) se efectuaron 13 cortes para los tratamientos de alta frecuencia de defoliación y 7 cortes para los de baja frecuencia, a 70 mm de altura desde el nivel del suelo. La materia seca (MS) de festuca alta y lotus obtenida de los cortes fue molida individualmente y luego se prepararon manualmente muestras (50 g MS) cuya composición tenía 50% festuca alta E+ y 50% Lotus, o 40% festuca alta E+ y 60% Lotus, para tratamientos con alta y baja frecuencia de corte (i.e. cuatro muestras). Además, se analizó una muestra (50 g) de semillas de festuca alta E+ utilizadas en la siembra para conocer la concentración inicial de ergoalcaloides. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Contaminantes Químicos del Instituto Tecnología de Alimentos, CIA-INTA Castelar.

Resultados y Discusión

De acuerdo a lo esperado, el contenido de ergovalina fue mayor en la semilla que en las muestras compuestas por festuca E+ y Lotus, y a su vez mayor en las que la proporción de festuca E+ era superior (Figura 1). De acuerdo con

Stuedemann y Seman (2005) una baja frecuencia de defoliación aumento el contenido de alcaloides en la mezcla con 50% de festuca alta E+. Sin embargo, lo contrario se observó en la mezcla con 40% de festuca alta E+. Un factor importante a considerar es que, el corte frecuente puede modificar la morfología de la planta y podría aumentar la proporción de láminas. Dado que el micelio de estos hongos endófitos es altamente abundante entre las células de la vaina de las hojas, y se encuentra en muy baja densidad en las láminas foliares (White et al, 1993), un pastoreo intensivo podría reducir la toxicidad de los macollos de festuca alta. Tal vez a ese efecto se deba la respuesta observada en la mezcla 50% festuca alta E+.

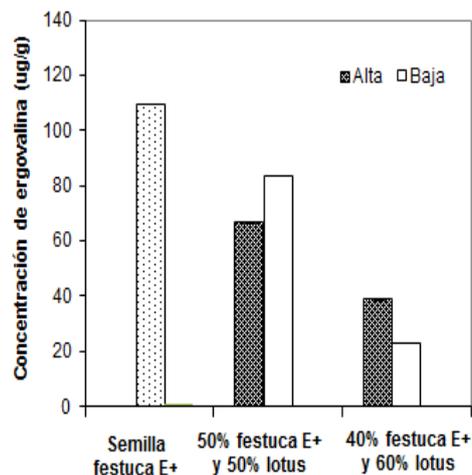


Figura 1. Concentración de ergovalina en muestras de semillas de festuca alta E+ y muestras de biomasa con diferentes proporciones de festuca alta E+ y *Lotus tenuis*, según frecuencia de defoliación.

Conclusiones

El contenido de alcaloides de las pasturas mezcla de festuca alta E+ y *Lotus tenuis* disminuyó al aumentar la proporción de la leguminosa, pero no hubo una tendencia consistente debida a la frecuencia de defoliación. Estos resultados preliminares llevan a considerar la realización de nuevos experimentos que investiguen cómo la interacción entre la frecuencia y la altura de defoliación y la proporción de la leguminosa en la mezcla incide en la toxicidad de las pasturas de festuca E+.

Bibliografía

- STUEDEMANN, J.A. y SEMAN, D.H. 2005. *Neotyphodium* in Cool-Season Grasses. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK. pp. 305-324
- TOR AGBIDYE, J., BLYTHE, L.L. y CRAIG, A.M. 2001. Vet. Hum. Toxicol. 43(3): 140-146.
- WHITE, J.F. JR., MORGAN-JONES, G. y MORROW, A.C. 1993. Agr. Ecosys. Environ. 44: 13-37.

PP 24 Tolerancia de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) a sumersión parcial y completa durante la implantación.Iturralde Elortegui, M.R.^{1*}, Assuero, S.G.², Berone, G.D.¹, Striker, G.G.³, Martinefsky, M.J.¹ y Monterubbianesi G.²¹ EEA Balcarce (INTA). ² Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. ³ Facultad de Agronomía - UBA.

*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

*Tolerance of wheatgrass (*Thinopyrum ponticum*) to partial and complete submergence at seedling stage.***Introducción**

En los suelos dedicados a la ganadería de la Pampa Húmeda las inundaciones son eventos recurrentes. Si bien las plantas adultas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) son capaces de tolerar anegamientos prolongados, se desconoce el impacto que pueden tener diferentes intensidades de sumersión sobre plantas jóvenes de diferente estadios ontogénico. El objetivo del trabajo fue evaluar, durante el período de establecimiento de plantas de agropiro alargado, el efecto de la sumersión parcial y total sobre la supervivencia y biomasa en los estadios de 3 y 5 hojas expandidas.

Materiales y Métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce se trasplantaron 3 semillas pre germinadas de agropiro alargado (cv. Hulk) a cada uno de 140 contenedores plásticos (1 L) con sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo Natraculf. Se aplicó fósforo (P) y nitrógeno (N) a una dosis equivalente a 50 kg/ha. Los contenedores se ubicaron en cajones plásticos de 64x45x41 cm. A los 14 días se raleó dejando una planta por contenedor. Se realizaron dos experimentos. Experimento 1: al estado de 3 hojas expandidas (día= 0) la mitad de los contenedores se utilizó para evaluar tres intensidades de sumersión: capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP, altura del agua hasta la mitad de la altura inicial de las plantas), y total (ST, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial). Experimento 2: la otra mitad de las plantas se dejó crecer hasta que llegaron a 5 hojas expandidas (día 0) y se aplicaron los mismos tratamientos. En ambos experimentos la sumersión duró 14 días, período seguido por otros 14 días a CC para evaluar la capacidad de recuperación de las plantas. En ambos experimentos se realizaron tres cosechas: C1, previo a la inmersión (3 ó 5 hojas expandidas; día 0); C2, al final de la sumersión (día 14); y C3 al final del período de recuperación (día 28). En cada cosecha se determinó la supervivencia, y la biomasa aérea y radical luego de secarlas en estufa a 60°C hasta peso constante. Se empleó un DBCA (dos repeticiones con 5 submuestras). Se realizó ANOVA y comparación de medias con Tukey ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

La temperatura media diaria del aire fue 14°C y 15°C para los experimentos 1 y 2, respectivamente. La supervivencia de las plantas resultó afectada sólo en el tratamiento ST de la C3 del experimento 1 (30% de plantas sobrevivientes); en el resto de los casos no se registró muerte de las mismas. La SP en estadio de tres hojas (Experimento 1) determinó una menor biomasa total (50%), aérea (48%) y radical (63%) respecto de las plantas a CC al final de la sumersión (día 14), y un 42%, 39% y 57% del tratamiento CC, para los mismos componentes respectivamente al final de la recuperación, (Figura 1a). El 30% de las plántulas sobrevivientes a ST

registraron una muy baja biomasa final, 9% para todos los componentes con respecto a CC (Figura 1a).

La sumersión de plantas con 5 hojas expandidas (Figura 1b) determinó, al finalizar el período de estrés, una mayor biomasa total en las plantas SP respecto de los tratamientos CC y ST (65% y 21%, respectivamente). La diferencia entre CC y SP se debió únicamente a una mayor biomasa aérea en SP (Figura 1b), lo que indica una partición diferencial hacia dicho componente. Al final del período de recuperación los tratamientos CC y SP no mostraron diferencias para ninguno de los componentes, mientras que las plantas de ST mostraron baja recuperación y los menores valores de biomasa total (25%), aérea (26%) y raíces (23%) con respecto a CC y SP (Figura 1b).

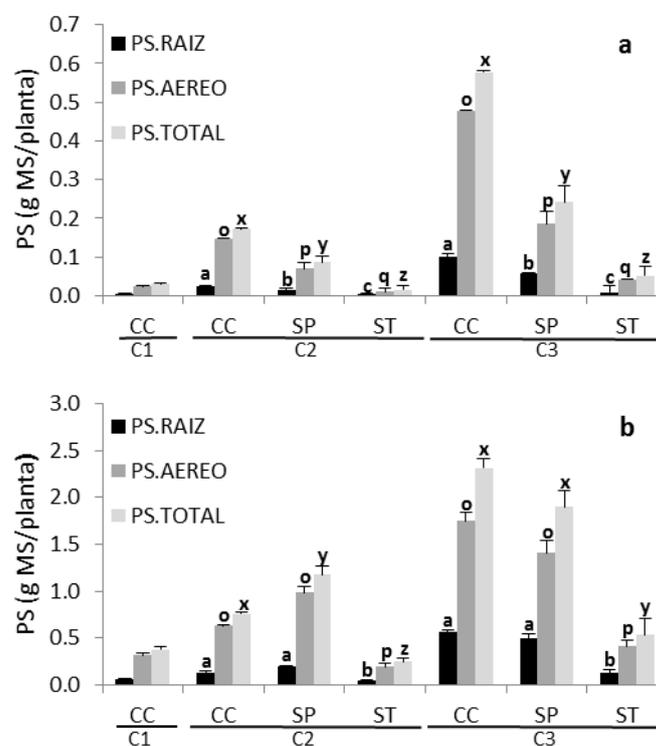


Figura 1. Biomasa aérea, radical y total de plantas de agropiro alargado a capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP) o total (ST) en el estadio de tres (a) o cinco hojas (b); y cosechadas a 0 (C1, inicial), 14 (C2, final de sumersión) y 28 días (C3, final de recuperación) desde la aplicación de los tratamientos. Letras distintas en una misma cosecha indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se desarrollaron los experimentos, agropiro alargado: i) fue muy susceptible a la sumersión total en el estadio de 3 hojas expandidas, donde se vio comprometida su supervivencia, ii) mostró reducción de crecimiento frente a sumersión parcial en el estadio de tres hojas expandidas y sumersión total en estadio de 5 hojas expandidas, y iii) no fue afectado en términos de biomasa por sumersiones parciales en el estadio de 5 hojas expandidas.

PP 25 Relación NDVI - altura de 8 recursos forrajeros en un sistema de invernada intensiva a lo largo de un año.Jaimes, F.R.^{1*}, Hara, S.M.^{2,3}, Maglietti, C.², Machado, C.⁴ y Pavan, E.^{1,2}¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Unidad Integrada Balcarce, Ruta Nacional 226 km 73.5 (7660) Buenos Aires – Argentina. ²EEA Balcarce (INTA). ³Becaria CONICET. ⁴Facultad de Veterinaria. UNICEN.

*E-mail: Jaimes.florencia@inta.gov.ar

*NDVI and Height relationship from 8 forage resources in an Intensive Beef Production during a year.***Introducción**

La producción forrajera (PF) es un importante atributo de los sistemas pastoriles y la cuantificación de la misma es un frecuente objetivo en el estudio del funcionamiento de los sistemas pastoriles (Paruelo et al, 2000). El método tradicional de estimación por medio de cortes es laborioso y por lo tanto, la recolección de datos en forma periódica durante un tiempo prolongado se ve dificultada. Existen métodos de estimación indirecta de tipo morfológicos (altura, cobertura) y de tipo biofísicos (Radiación Interceptada, NDVI, *-Normalized Differential Vegetation Index-*, Reflectancia) (Cangiano y Brizuela, 2011). Sin embargo, existen pocos trabajos que evalúen tanto la precisión de dichos métodos como también si existe algún tipo de relación entre los mismos. Es posible que la precisión de los métodos indirectos pueda variar por la Estación del año y/o por el Recurso Forrajero evaluado? El objetivo fue realizar evaluaciones en los recursos forrajeros mediante 2 (dos) métodos indirectos: altura y respuesta espectral, y comparar ambas metodologías.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Módulo de invernada intensiva (MII) de la Reserva Ganadera N°7 EEA BALCARCE (INTA), y consistió en realizar mediciones semanales de NDVI y Altura en 8 Recursos Forrajeros diferentes a lo largo de las 4 estaciones del año durante un ciclo productivo (Abril 2015 a Abril 2016). La medición de NDVI se realizó utilizando un Radiómetro de campo (©SpectroSense). Para medir la altura de la pastura se utilizó un pasturómetro de sección circular de 0,1m². Se realizaron mediciones en 35 fechas y en las mismas se midieron 5 repeticiones por cada Recurso Forrajero estudiado (5*8=40 mediciones por visita). Las mediciones se realizaron en 5 puntos elegidos al azar en un área representativa (± 0,5 ha) de cada lote. En total se realizaron 35 visitas a lo largo de todo el año en estudio y se obtuvieron 29 datos apareados de Av, 131 de F, 361 de FA y 412 de FT. El MII presenta una superficie aproximada de 70 ha y los potreros presentan una superficie promedio de 6 ha. Los recursos forrajeros estudiados fueron 1 lote de Festuca continental (F), 3 lotes de Festuca mediterránea-Alfalfa (FA), 3 de Festuca continental-Trébol blanco (FT) y 1 lote de Avena (Av). Se analizó la relación mediante regresión lineal entre el NDVI y la Altura para cada recurso forrajero y estación del año.

Resultados y Discusión

Los valores de NDVI se presentaron en el rango de 0,2 a 0,9 y los valores de Altura en el rango de 1 a 40 cm. En los Recursos FA, FT y F se observó una estabilización de los valores de NDVI a medida que aumentaron los valores de altura, presentando una tendencia logarítmica de NDVI en función de altura (Figura 1). En Av, por otro lado se observó una tendencia lineal de NDVI en función de altura. Es posible que los recursos que presentaron altas tasas de crecimiento

durante la primavera tardía hayan saturado la relación NDVI-Altura.

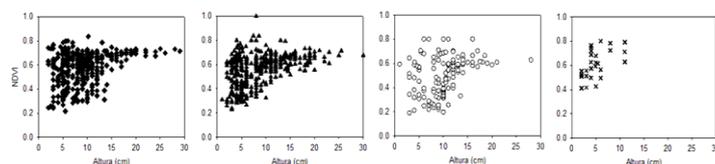


Figura 1. NDVI en relación a la altura del forraje. Los rombos (◊) corresponden a los lotes de FA, los triángulos (▲) corresponden a los lotes de FT, los círculos (○) corresponden a los lotes de F y las cruces (x) corresponden a los lotes de Av (n=933).

Las estaciones del año también afectaron la relación NDVI-Altura (Figura 2). En general, los niveles de ajuste lineal fueron bajos (el valor de R² más alto fue de 0,39 en el verano). Asimismo, se observó una alta variabilidad entre estaciones, siendo el invierno la estación con menor ajuste en la relación NDVI-altura (R²=0,02), posiblemente por una mayor proporción de suelo desnudo. Por lo tanto, en algunas épocas del año la estimación de la PF a partir de NDVI ó Altura sería indistinta pero en otras épocas elegir una u otra variable indirecta de estimación podría arrojar resultados diferenciales en la PF estimada.

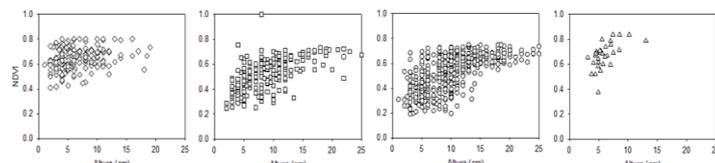


Figura 2. NDVI en relación a la altura del forraje según la estación del año. Los rombos corresponden al invierno, los cuadrados a la primavera, los círculos al verano y los triángulos al otoño.

Conclusiones

En este trabajo se estudió la relación entre una variable de tipo morfológica (Altura) y otra biofísica (NDVI). La relación NDVI-Altura presentó diferencias entre los recursos forrajeros estudiados y también entre estaciones. Es por ello que, elegir una u otra variable indirecta de estimación podría arrojar resultados diferenciales en la PF estimada. Dado que de que conocer la PF es sumamente importante para la toma de decisiones en sistemas ganaderos, es fundamental mejorar la precisión en las estimaciones indirectas ó bien conocer los niveles de error/exactitud que presentan las mismas.

Bibliografía

- CANGIANO, C.A. y BRIZUELA, M.A. 2011. Producción animal en pastoreo. Págs. 237,259. Buenos Aires: Ediciones INTA. 514p.
- PARUELO, J.M., OESTERHELD, M., Di BELLA, C.M., ARZADUM, M., LAFONTAINE, J., CAHUEPÉ, M. y REBELLA, C.M. 2000. Estimation of primary production of subhumid rangelands from remote sensing data. *Applied Vegetation Science*, 3(2), 189-195.

PP 26 Filocrono en gramíneas de invierno usadas para verdeo o silajes de planta entera.Lázaro, L.^{1*}, Confalone, A.¹, Spara, F.¹, Ressa, M.A.², Arata, A.¹, Arrigoni, A.¹ y Arzadún, M.J.¹¹ Facultad de Agronomía, UNCPBA, Azul. ² INTA Cuenca del Salado.

*E-mail: llazaro@faa.unicen.edu.ar

*Phyllochron in winter grasses used for fodder crop or whole plant silage.***Introducción**

El uso de modelos de simulación en la agricultura es una alternativa en la toma de decisiones para reducir los costos de investigación. Su utilización permite ayudar a reducir los riesgos económicos y de producción, ya que resumen las interacciones entre los factores de un proceso productivo (Rodríguez Arvizu et al, 2010). En cultivos forrajeros simulan el momento de ocurrencia de los estados fenológicos, la evolución de la producción de materia seca por cada fracción de la planta en función de variables de suelo, clima y manejo, ayudando a entender las interacciones planta-ambiente. Antes de su uso en una región los modelos deben ser calibrados y validados localmente, por medio de ensayos en la región, con genotipos locales (Forjan, 2002). Uno de los más utilizados en cereales de invierno en la Argentina es el "CERES-Wheat", que para la caracterización de genotipos utiliza coeficientes genéticos. Uno de ellos es el "PHINT" filocrono e.i., la tasa de aparición de hojas (TAH) en unidades de tiempo térmico (°Cd). El objetivo del trabajo fue comparar el filocrono de 7 especies de gramíneas de invierno sembradas frecuentemente en Azul Prov. de Bs. As. La obtención de esta información es uno de los requisitos previos a la utilización de estos modelos en especies diferentes a trigo o cebada, especies con las que se cuenta con más información en la región.

Materiales y Métodos

Las especies fueron: Trigo pan (*Triticum aestivum* Triticum aestivum), Trigo candeal (*Triticum durum*), Cebada (*Hordeum vulgare*), Avena (*Avena sativa*), Centeno (*Secale cereale*), Triticale (*x Triticosecale*) y Alpiste (*Phalaris canariensis*). El experimento se realizó en la Chacra experimental de la Facultad de Agronomía de Azul de la UNCPBA. La siembra fue el 18/7/15 y la emergencia el 27/7/15. En la siembra se fertilizó con 80 kg/ha de fosfato diamónico y en macollaje (3/9/15) con 260 kg/ha urea, lo que significó un aporte externo de 6,3 kg/ha de P y 134 kg/ha de N. Los cultivos estuvieron libres de malezas y plagas durante todo el ciclo. El diseño utilizado fue en bloques (4) completos aleatorizados y la superficie de cada unidad experimental fue de 1,4 x 9 m con surcos espaciados a 20 cm. En dos plantas marcadas por unidad experimental se registró semanalmente el número de hojas (NHA) según Haun (1973) desde emergencia hasta hoja bandera. Para el cálculo del tiempo térmico la temperatura base fue 0°C y la

temperatura media diaria a partir de la temperatura máxima y mínima diaria desde la emergencia del cultivo. Los filocronos (en °Cd) se estimaron como la pendiente de la regresión lineal forzada por el origen entre el tiempo en (°Cd) y el NHA, también se calculó la tasa de aparición de hojas en días. Los resultados se analizaron por comparación múltiple de rectas. El nivel de p utilizado fue p < 0,01.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1. Hubo diferencias entre especies, los filocrono de centeno, triticale y cebada, resultaron algo menores que los de trigo pan, mientras que avena y trigo candeal fueron ligeramente más altos, pero el de alpiste fue claramente mayor, aunque algo menor a los citados en la bibliografía. Para julio las diferencias en TAH fueron de 5 d (calculado con los datos históricos de temperatura media:TM) y entre 4 y 7 días según las TM de julio de los últimos 5 años. Los valores de filocrono se encuentran dentro del rango de los medidos para trigo y cebada cuando se asume una temperatura base de 0°C en siembras dentro de las fechas normales para cultivos para grano. Es importante considerar que estos resultados pueden modificarse si las siembras se realizan en otoño, al menos en festuca (Pereyra et al, 2015) encontraron efectos del fotoperíodo en fechas de siembra muy tempranas aunque otros autores sostienen que tal efecto no existe.

Conclusiones

Existen diferencias en la TAH entre las gramíneas de invierno más utilizadas en el centro de la prov. de Bs. As. esto debería contemplarse en la calibración de los modelos de simulación que requieran este dato.

Agradecimientos

El trabajo se realizó bajo el marco del Proyecto 03/A206, FAA-UNCPBA. Agradecemos la colaboración de Mendivil G.; Troncoso U., y Balda P. de la FAA-UNCPBA.

Bibliografía

- FORJAN, H. 2002. INTA Barrow. AgroBarrow Digital N° 27, pag. 1-3.
 RODRÍGUEZ ARVIZU. 2010. Rev. Agraria Nueva Epoca. Año VII Vol. 7 p. 6-16.
 HAUN, J.R. 1973. Agronomy J. Vol. 65, N°1, pag. 116-119.
 PEREYRA, M.E., CANSINA, G.R., MONTES, F., FONTANA, F.R., MARINO, M.A., TOGNETTI, J.A. y ASSUERO, S.G. 2015. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol 35. Supl. 1: pag. 160.

Cuadro 1. Filocrono de siete gramíneas invernales creciendo en Azul, provincia de Bs. As.

Especie	Trigo pan	Trigo candeal	Avena	Centeno	Alpiste	Triticale	Cebada
Filocrono (°Cd)	91,6	97,5	99,0	81,7	116,8	83,5	83,3
¹ E.E.	0,96	1,68	1,55	2,41	3,98	2,14	1,58
² r ²	0,99	0,98	0,95	0,93	0,92	0,96	0,97
³ TAH (d)	8,1	8,6	8,7	7,3	10,2	7,4	7,4

¹ E.E.: Error Estandar del filocrono. ² Coeficiente de correlación de la regresión lineal entre el número de hojas y el tiempo térmico en °Cd. Temperatura base: 0 °C. ³ TAH: Tasa de aparición de hojas.

PP 27 Evaluación productiva de materiales de moha (*Setaria italica*) bajo diferentes manejos agronómicos.Mattera, J.^{1*}, Martínez, E.¹, Romero, L.² y Velazco, J.¹¹INTA Pergamino, Bs. As. ²INTA Rafaela, Santa Fe.

*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

*Productive evaluation of foxtail millet cultivars (*Setaria italica*) under different agronomic practices.***Introducción**

El cultivo de moha es utilizado principalmente como reserva forrajera, particularmente heno. Es una especie megatérmica con capacidad de producir elevados volúmenes de forraje en un periodo corto (60-80 días). Sin embargo, es escasa la información sobre el manejo agronómico, especialmente para los nuevos cultivares disponibles. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biomasa aérea (BMS) de cultivares comerciales y experimentales de moha bajo diferentes manejos de fertilización nitrogenada (N) y densidad de siembra.

Materiales y Métodos

La evaluación se llevó a cabo durante la campaña 2014-15 en dos sitios, el INTA Pergamino en el norte de la provincia de Bs. As., y el INTA Rafaela en el centro-oeste de la provincia de Santa Fe. En Pergamino se sembró el 20/11/14 en un suelo Argiudol típico (Capacidad de uso IIIe; Análisis de suelo 0-20 cm: Materia orgánica = 2,43%, P extractable = 12,1 ppm, pH = 6,3, Nitrógeno total = 0,122%) evaluando cinco materiales [Yaguané plus INTA (YP), Carapé plus INTA (CP), Nará INTA (Nará), Delta (D), Expln9], tres niveles de fertilización nitrogenada (0, 40 y 80 kg N/ha) y dos densidades de siembra (550 y 900 semillas/m²). En Rafaela fue sembrado el 6/11/14 en un suelo Argiudol típico (Capacidad de uso I; Análisis de suelo 0-20 cm: Materia orgánica = 2,8%, P extractable = 58 ppm, pH = 6,5, Nitrógeno total = 0,165%) evaluando cinco materiales de moha [YP, CP, Nará, Gigante (Gig) y ExpCh5] y tres niveles de fertilización nitrogenada (0, 40 y 80 kg N/ha) con una densidad (900 semillas/m²). El diseño experimental fue en bloques completos al azar con parcelas divididas, siendo la parcela principal el nivel de fertilización y la sub-parcela la combinación de densidad y material en Pergamino, y el material en Rafaela. Se evaluó la BMS al estado de 90% de panojamiento mediante el corte a 5 cm del nivel del suelo de 1,5 m² en Pergamino y 5 m² en Rafaela. En el cultivar Nará INTA, al ser más tardío, se adicionó un corte temprano (Nará t) en el momento de corte de YP, hallándose Nará aún sin panojas visibles. Las precipitaciones acumuladas y la temperatura media promedio durante los ensayos fueron de 615 y 385 mm, y de 21,2 y 25,4°C, para Pergamino y Rafaela, respectivamente. El análisis estadístico se realizó para cada sitio con el proc Mixed de SAS 9.2. (Gil, 2001). Se consideraron como efectos fijos: material, N, densidad y las correspondientes interacciones, y cuando los mismos fueron significativos (p<0,05) se compararon las medias con la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

En el sitio Pergamino se halló una interacción significativa entre N y material (p=0,04) (Figura 1a). Es probable que la interacción se diera por dos razones: 1)- materiales que tuvieron una respuesta creciente a la dosis de N (CP y Nará t), mientras que en el resto la respuesta se saturó en 40 kg N/ha, y 2)- la respuesta al N presentó una

magnitud variable (incrementos de BMS desde +20% a +160%). Es de destacar que el cultivar Nará alcanzó una BMS promedio mayor en los distintos niveles de N respecto al resto de los materiales. Por otra parte, en Pergamino, se estudió el efecto de la densidad de siembra sobre la BMS, siendo en promedio mayor (p=0,0001) a 900 que 550 semillas/m² (5415 vs. 4483 kg MS/ha).

En el sitio Rafaela, no se halló interacción significativa entre N y material. El efecto fertilización fue significativo, siendo mayor la BMS (+40%) en los tratamientos con N, pero sin diferenciarse entre ellos (Figura 1b). Los valores alcanzados por los materiales en Rafaela fueron menos variables y de un nivel productivo mayor para la campaña analizada.

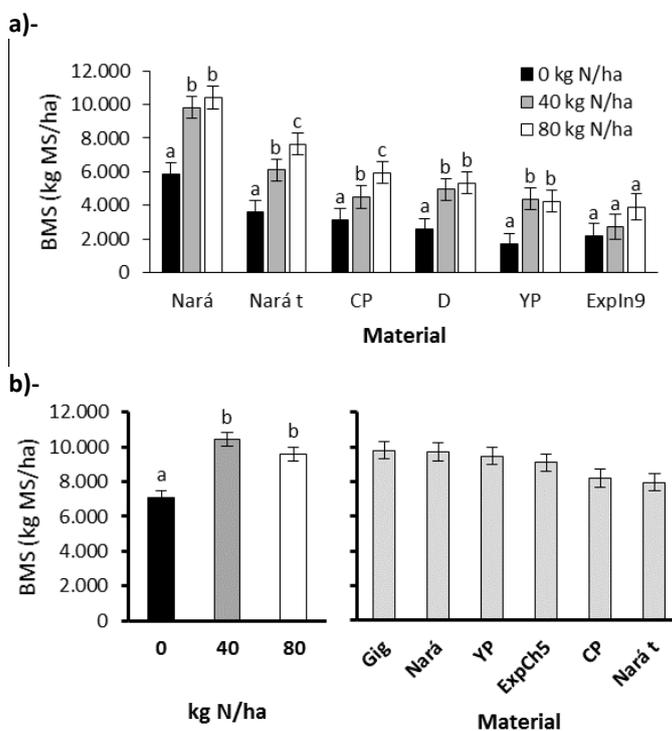


Figura 1. Efectos del cultivar y la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa (BMS) en dos sitios: a)- Pergamino y b)- Rafaela.

Conclusiones

La evaluación evidencia un elevado potencial de producción de forraje del cultivo de moha que puede ser alcanzado con niveles moderados de fertilización nitrogenada en los sitios de Pergamino y Rafaela. El efecto del material fue de importancia sólo en Pergamino.

Agradecimientos

CVT Moha INTA - Cereagro.

Bibliografía

GIL, J.L. 2001. Zootecnia Trop. 19(1): 43-58.

PP 28 Endófitos en raigrás anual (*Lolium multiflorum*): producción de biomasa, intercepción y eficiencia de uso de la radiación.

Mattera, J.^{1*}, Grimoldi, A.A.^{2,4}, Omacini, M.^{3,4} y García Parisi, P.^{2,5}

¹INTA Pergamino, Bs. As. ²Cátedra de Forrajicultura, ³Cátedra de Ecología, ⁴IFEVA-CONICET; Facultad de Agronomía - UBA.

⁵CITNOBA UNNOBA-CONICET.

*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Endophytes in annual ryegrass (Lolium multiflorum): biomass production, interception and radiation use efficiency.

Introducción

Los hongos endófitos de gramíneas templadas (*Epichloë* sp.) son simbiosis aéreas que incrementan el crecimiento de su hospedante al otorgarle tolerancia a diversas situaciones de estrés biótico o abiótico. La acumulación de biomasa en canopeos forrajeros puede ser estudiada con la aproximación ecofisiológica que contempla la intercepción y eficiencia en el uso de la radiación. El objetivo fue estudiar si la presencia del endófito en raigrás anual incrementa la producción de biomasa aérea al afectar la intercepción y/o la eficiencia en el uso de la radiación.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento a campo en el que se sembraron semillas de raigrás anual (población Lucero) asociadas o no al hongo endófito (*Epichloë occultans*) en parcelas (4 m²) organizadas en 16 bloques. Se evaluó la producción de biomasa aérea (>5cm sobre el suelo) durante los períodos de crecimiento (P) de establecimiento (de siembra: 22/4/2015 - a primer corte: 21/7), y en los dos rebrotes subsiguientes (cortes del 15/9 y del 5/11). Durante los dos rebrotes se midió la radiación fotosintéticamente activa incidente (RFA) diariamente y cada 15 días la fracción de la RFA interceptada (fRFA) por el canopeo. La fRFA multiplicada por la RFA incidente permitió cuantificar la RFA acumulada durante el rebrote (RFAA; MJ m⁻²). El cociente entre la biomasa aérea y la RFAA estimó la eficiencia en el uso de la radiación (EUR; g MS MJ⁻¹). El suelo fue Argiudol típico serie Pergamino (Clase IIe, MO: 2,31% NT: 0,115% P extractable: 31,9 ppm) y no se aplicaron fertilizantes ni riego de modo tal de evaluar la respuesta en la condición natural. Las lluvias fueron de 150, 350 y 127 mm, la temperatura promedio fue de 13,4, 13,3 y 15,4 °C, la suma térmica fue de 846, 519 y 570 grados días (temperatura base 4°C), y la radiación global fue de 9,4, 10,6 y 14,5 MJ m⁻² d⁻¹ para el establecimiento, primer y segundo rebrote, respectivamente. Se analizó estadísticamente mediante modelos mixtos que permite incluir la estructura jerárquica de los bloques y la correlación con el tiempo.

Resultados y Discusión

La presencia del endófito incrementó la biomasa aérea en un 14% en promedio (p=0,0026) (Figura 1a), independientemente del período de crecimiento considerado. La biomasa aérea también incrementó en los sucesivos períodos de crecimiento (p<0,001). Al analizar los componentes del modelo ecofisiológico, se halló que el fPAR (datos no presentados) y la RFAA (Figura 1b) no fueron afectadas por el endófito (p=0,38 y p=0,18, respectivamente). La RFAA fue más elevada en el primer rebrote (p<0,001), probablemente asociado a una mayor duración (56 vs 50 días) y a un mayor fRFA promedio (0,56 vs 0,38; p<0,001). En cambio, la EUR aumentó en presencia del endófito (p=0,04) (Figura 1c) y en el segundo rebrote (p<0,001). Estos resultados evidencian que la presencia del endófito incrementa la producción de biomasa que se

explicaría a través de una mayor EUR. Esto podría estar relacionada a una mejora en el status hídrico o de nitrógeno de las plantas, que son efectos adjudicados a la asociación con el endófito.

Conclusiones

Los incrementos en la producción de biomasa inducidos por la presencia del endófito en raigrás anual fueron acompañados en mayor medida con incrementos en la EUR y no con la fRFA y por ende la RFAA.

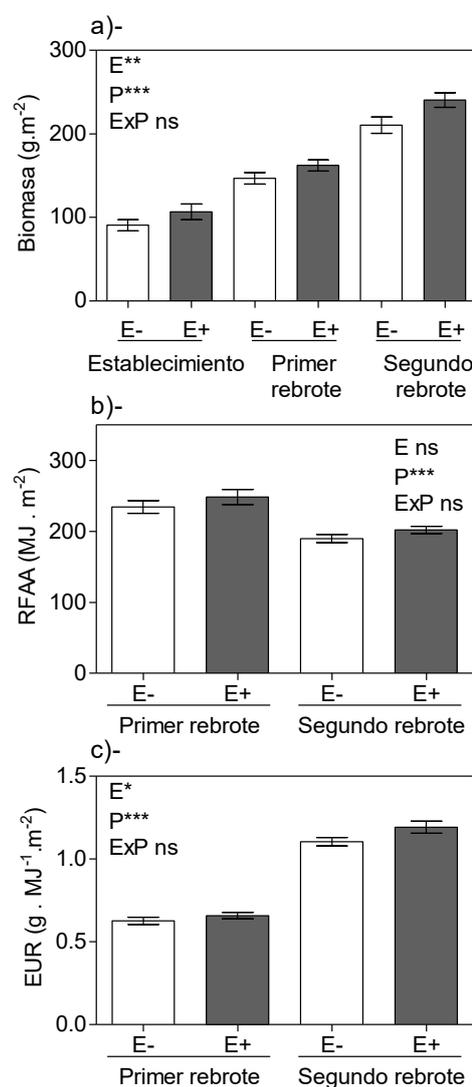


Figura 1. Producción de biomasa aérea (a), radiación interceptada (RFAA) (b), y eficiencia en el uso de la radiación (EUR) (c) de pasturas raigrás anual asociadas o no al endófito (E+ y E-) en los períodos de crecimiento (P) de establecimiento, primer y segundo rebrote. * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001. Las barras indican el error estándar.

Agradecimientos

ANPCyT – PICT 2014- 0953

PP 29 Respuesta de la producción de forraje al agregado de nitrógeno en dos cultivares de grama rhodes (*Chloris gayana*).Mattera, J.^{1*}, Romero, L.², Beutel, M.³ y Cuffia, M.³¹INTA Pergamino, Bs. As. ²INTA Rafaela, Santa Fe. ³Facultad Ciencias Agrarias–UNL, Esperanza, Santa Fe.

*E-mail: mattera.juan@inta.gov.ar

*Forage production response to nitrogen application in two Rhodes grass (*Chloris gayana*) cultivars.***Introducción**

En la región central de la provincia de Santa Fe existen antecedentes que muestran adaptación de una población local de grama rhodes (*Chloris gayana*) con elevada respuesta de la producción de biomasa (BMS) a la fertilización nitrogenada (Bruno y Fossati, 1981). El objetivo de este trabajo fue evaluar la BMS en respuesta al agregado de nitrógeno (N) en dos cultivares de grama rhodes modernos con características diferenciales (diploide vs tetraploide).

Materiales y Métodos

En el campo experimental de la EEA Rafaela (Santa Fe) en un suelo Argiudol típico (Capacidad de uso I; análisis de suelo 0-20 cm: materia orgánica = 2,8%, P extractable = 58 ppm, pH = 6,5, Nitrógeno total = 0,165%) se instaló un ensayo para evaluar tratamientos que consistieron en la combinación de dos factores: (i)- Pastura megatérmica: grama rhodes cv. Finecut (diploide) y cv. Callide (tetraploide), y (ii)- Fertilización nitrogenada: 0, 50, 100 y 150 kg N/ha. Se utilizó un diseño en sub-parcelas divididas en bloques completos (n=3), la parcela principal fue la pastura (40 m²) y la sub-parcela fue el N (5 m²). La siembra se realizó el 26/11/11 en un suelo laboreado. El N se aplicó al inicio de cada rebrote con las respectivas dosis en forma de urea. Se evaluó el efecto de los tratamientos en dos rebrotes: verano de 2012 (31/1 al 2/3) y verano de 2014 (14/1 al 20/2). Para la evaluación de la BMS el corte se realizó con segadora sobre 5m² (Altura = 5 cm sobre el suelo) a los 500 grados días acumulados (temperatura base = 10° C) en el verano 2012 y sobre 2 m² a los 615 grados días en el verano 2014. La temperatura media promedio en el rebrote de 2012 fue de 25,9° C y las lluvias de 88 mm y en el rebrote de 2014 la temperatura media fue de 26,2° C, y las lluvias de 323 mm, en ambos casos la radiación global promedio fue de 22 MJ/d. De cada parcela se recolectó forraje para estimar el porcentaje de materia seca. Adicionalmente, en el verano de 2014 se registró la evolución de la fracción de la radiación fotosintéticamente activa interceptada (fRFAi) por la pastura mediante un

ceptómetro y se calculó la eficiencia de uso de la radiación (cociente entre BMS y la RFAi acumulada durante el rebrote). Para caracterizar el estado fenológico de cada parcela se tomaron 25 macollos y se los identificó en vegetativos, elongados y florecidos. Se analizaron los datos mediante ANOVA considerando parcelas sub-divididas para cada año por separado, y cuando los efectos fueron significativos (p<0,05) las medias se compararon por DMS.

Resultados y Discusión

En ambos veranos para ninguna de las variables se hallaron interacciones significativas entre los factores, sin embargo, se halló un comportamiento diferente. En el verano de 2012 se halló un efecto del cultivar, presentando Callide una mayor BMS y un menor % MS, pero sin efectos de la fertilización (Cuadro 1). En el verano de 2014, también Callide presentó menor % MS, probablemente asociado a un menor % de macollos elongados, pero con similar biomasa que Finecut. En este rebrote, la fertilización tuvo un importante efecto, entre el 40 y 80% de incremento de la BMS, con una eficiencia agronómica del orden de 15 kg MS/kg N aplicado para la dosis de 50 kg N, y de 10 kg MS/kg N aplicado para las dosis más altas. En los tratamientos fertilizados aumentó la proporción de macollos elongados. La respuesta al nitrógeno se explicó por el incremento en la fRFAi durante el rebrote, indicando una mayor cobertura vegetal, mientras que la EUR no difirió estadísticamente.

Conclusiones

Los resultados evidencian respuestas variables entre años a la fertilización nitrogenada de esta especie megatérmica probablemente asociada a la condición hídrica de cada rebrote. Sería de interés en el futuro estudiar el contenido hídrico del suelo para confirmar dicha relación.

Agradecimientos

CIAC 940141, SANFE 1261101, Carnes Santafesinas.

Bibliografía

BRUNO, O.A. y FOSSATI, J.L. 1981. Publicación técnica INTA nº 16.

Cuadro 1. Efectos del cultivar y la fertilización nitrogenada sobre variables productivas en dos rebrotes de verano.

	Verano 2012		Verano 2014				
	BMS (kg MS/ha)	MS (%)	BMS (kg MS/ha)	MS (%)	Macollos elongados (%)	fRFAi promedio del rebrote	EUR (g MS/MJ interceptado)
Cultivar							
Finecut	1150,9 a	27,0 b	2896,4	24,3 b	43,0 b	0,67	2,55
Callide	1801,6 b	23,9 a	2605,8	20,6 a	24,3 a	0,66	2,33
Fertilización N (kg N/ha)							
0	1497,1	25,3	1933,3 a	28,3 c	8,7 a	0,51 a	2,21
50	1475,6	25,0	2704,3 b	22,4 b	38,0 b	0,67 b	2,40
100	1435,3	25,2	2902,3 bc	21,7 ab	36,7 b	0,71 bc	2,47
150	1496,9	26,1	3464,6 c	17,4 a	51,3 b	0,76 c	2,68
CV (%)	44,1	5,6	11,8	10,5	48,1	7,6	20,2

PP 30 Efectos del ultrasecado sobre la viabilidad de semillas de raigrás anual.Rosso B.S.^{1*}, Vidal, L. y Bazzigalupi, O.²¹EEA INTA Pergamino, ²ECANA UNNOBA

*E-mail: rosso.beatriz@inta.gob.ar

*Effects of ultra-dry on annual raigras seed viability.***Introducción**

La longevidad de las semillas ortodoxas como las de raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) aumenta cuando disminuye su contenido de humedad y la temperatura durante el almacenamiento. Estas semillas pueden ser desecadas hasta un nivel de humedad de alrededor del 5% sin sufrir daños.

La técnica del ultrasecado (Pérez García et al, 2007), es una alternativa a los tradicionales métodos de conservación, en el cual se mantiene una humedad de semilla inferior al 4% y una temperatura de 20°C, utilizando gel de sílice como desecante.

El objetivo del presente trabajo fue: evaluar la viabilidad de las semillas de raigrás anual luego de tres años de conservación por el método del ultrasecado.

Materiales y Métodos

Se utilizó semilla de un cultivar de raigrás anual con un poder germinativo (PG) del 93%. Se almacenó en dos ambientes diferentes: a) cámara fría (7 ± 2°C) sin control de humedad de semilla en bolsas de papel; y b) ultrasecado a 20°C, en dos frascos con semilla y sílicagel (40% del peso). Se realizó el seguimiento del contenido de humedad (base húmeda) de la semilla en cada ambiente mediante el método de estufa. Se evaluó la calidad fisiológica (4 repeticiones/envase) de las semillas mediante pruebas de germinación (%PG, MS plántulas) y conductividad, a los tres años de conservación. Los datos correspondientes a los caracteres evaluados en el ensayo de germinación, una vez comprobados los supuestos de normalidad y heterocedasticidad se compararon mediante un test de medias con un nivel de significación del 5% utilizando el paquete estadístico SAS. Se calcularon las correlaciones (coeficiente de correlación de Pearson).

Resultados y Discusión

La humedad de semilla con el método de ultrasecado fue de 2,4 %, mientras que en la cámara se mantuvo en 11,7%. Los tratamientos no mostraron diferencias significativas en cuanto al PG (tanto a los 3 años de evaluación como al inicio), así como ninguna de las evaluaciones de MS de plántulas (Cuadro 1). Hubo correlaciones significativas (p<5%) entre materia fresca de la parte aérea y materia fresca de raíz, y entre materia fresca parte aérea y materia fresca de grano. Los valores obtenidos fueron 0,75 y 0,82 respectivamente. Se observaron valores de conductividad levemente mayores en valores absolutos para las semillas con el tratamiento de ultrasecado, lo que indicaría una mayor lixiviación producida por las membranas por efecto del tratamiento aplicado.

Conclusiones

La conservación por tres años de semillas de raigrás anual mediante la técnica de ultrasecado mantiene la calidad fisiológica de las mismas. Esta técnica es más simple para realizar conservación de semillas en pequeñas cantidades y en plazos cortos. Podría aplicarse a colecciones de los mejoradores cuando no disponen de cámaras de frío ni de sistemas de secado.

Bibliografía

PÉREZ GARCÍA F., GONZÁLEZ BENITO, M.E. y GÓMEZ CAMPO, C. 2007. High Viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage. *Seed Sci and Technol.* 35, 143-153.

Cuadro 1. Resultados del ensayo de germinación de raigrás anual a los 3 años de inicio del almacenamiento: peso de semilla (mg/semilla), materia fresca (mg) de parte aérea, raíz y grano, materia seca (mg) de parte aérea, raíz y grano correspondientes a semilla de los tratamientos ultrasecado y cámara.

	Peso de semillas	PG %	Materia fresca parte aérea	Materia fresca raíz	Materia fresca grano	Materia seca parte aérea	Materia seca raíz	Materia seca grano
Ultrasecado	2,95 a	93 a	14,63 a	7,47 a	295 a	0,93 a	0,46 a	0,77 a
Cámara	2,93 a	94 a	15,16 a	8,14 a	293 a	1,01 a	0,47 a	0,74 a
CV	3,6	2,4	15,2	26,8	1,1	7,8	2,3	7,7

PP 31 Evaluación de germoplasma promisorio=*Festuca arundinacea* var *letourneuxiana*.

Rosso B.S.*

Banco de Germoplasma EEA INTA Pergamino.

*E-mail: rosso.beatriz@inta.gob.ar

*Evaluation of promissory germplasm= Festuca arundinacea var letourneuxiana.***Introducción**

El género *Festuca* contiene más de 500 especies de gramíneas templadas en un rango de ploidía de va de diploide hasta dodecaploide. La más importante en la agricultura es *Festuca arundinacea* Schreb (syn *Schedonorus arundinaceus*), una alohexaploide ($2n=6x=42$) que es predominante en las pasturas cultivadas de Argentina. Hay una decaploide (*F. arundinacea* var *letourneuxiana* (St. Yves) syn. *F. arundinacea* subsp. *Cirtensis* (St. Yves) originaria del Norte de África (Hand et al, 2012) que se introdujo en el Banco de Germoplasma de la EEA Pergamino desde el USDA. Varias poblaciones de esta especie fueron caracterizadas por marcadores moleculares agrupándose separadas tanto de las tipo continental como de las mediterráneas (Cuyeu et al, 2013). Incluye el genoma M asociado a adaptación xerofítica que le permite sobrevivir largos períodos de dormancia en áreas de alta presión de pastoreo. El objetivo del trabajo fue evaluar una población de este germoplasma, por sus características morfoagronómicas en la EEA Pergamino comparándola con testigos de los morfotipos más sembrados.

Materiales y Métodos

La siembra se realizó en terrinas y se trasplantaron a campo en la EEA Pergamino en junio de 2013, en 2 surcos a 0,40 m de 15 plantas distanciadas a 0,30 m, con 3 repeticiones de cada tratamiento. Las poblaciones fueron PI 231559 (*F. letourneuxiana*) (Marruecos), cultivares Luján (continental) y Flecha (mediterráneo), ambos de Argentina. Desde el 21 de abril de 2014 hasta el 10 de marzo de 2015 se realizaron cortes de forraje sobre 10 plantas individuales/surco. Se tomaron datos fenológicos y reproductivos en el mismo período. Se analizaron los datos mediante ANOVA y se realizó comparación múltiple de medias (Duncan), $p<0,05$.

Resultados y Discusión

Los resultados tomados en plantas individuales tienen un fin descriptivo y no pueden trasladarse sus resultados a un cultivo de cobertura. La producción de forraje (Cuadro 1) medido en plantas individuales de PI 231559 fue superior a Flecha en los cortes de otoño y salida del invierno, y a Luján en el de invierno del 2014, presentando un corte adicional en octubre. En el total de producción los valores fueron de 82,5 g MS/planta vs 64,9 y 46,1 para Luján y Flecha). El ancho de hoja (0,60 cm) fue más angosta que Luján y similar a Flecha. La floración se inició unos 15 días más tarde que los testigos. La producción de semilla /planta fue de 8,7g/planta, inferior a Flecha (9,9) y Luján (13,1), y el peso de 1000 semillas similar a Luján, aunque las condiciones climáticas no permitieron una buena evaluación del potencial de producción de semilla.

Conclusiones

Este germoplasma novedoso presentó algunas características productivas con potencial como para continuarse su evaluación futura en cultivo denso y en diferentes zonas productivas.

Bibliografía

- CUYEU, R., ROSSO, B., PAGANO, E., SOTO, G., FOX, R. y AYUB, N. 2013. Genetic diversity in a world germplasm collection of tall fescue. *Genetics and Molecular Biology*, 36, 2, 237-242.
- HAND, M.L., COGAN, N.O. y FORSTER, J.W. 2012. Molecular characterisation and interpretation of genetic diversity within globally distributed germplasm collections of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) and meadow fescue (*F. pratensis* Huds.). *Theory of Applied Genetics*. 124:1127–1137.

Cuadro 1. Distribución del forraje (MS g/planta) en un año de evaluación para los cultivares testigos y una población de *Festuca arundinacea* var *letourneuxiana*.

	21/04/2014	18/06/2014	05/08/2014	03/09/2014	23/10/2014	10/03/2015	total
Lujan	19,3 a	8,2 b	9,4 a	7,8 a	0,0	20,1 a	64,8 a
Flecha	14,8 b	13,3 a	10,4 a	4,2 b	0,0	3,2 c	46,0 a
PI 231559	22,9 a	15,9 a	11,9 a	9,8 a	12,0	10,9 b	82,5 a
CV	17,5	12,8	23	15	28,6	20,1	17,6

Valores seguidos de igual letra dentro de columnas indican diferencias significativas entre poblaciones (Duncan, $p<0,05$).

PP 32 Implantación de raigrás anual y festuca alta con *pseudomonas fluorescens* y terapicos en semillas.Lavandera J.^{1*}, Fioravanti, N.¹ y Noguera, F.²¹EEA INTA Pergamino. ² Rizobacter Argentina S.A.

*E-mail: Lavandera.Javier@inta.gob.ar

*Implantation of annual ryegrass and tall fescue using seed therapeutics and pseudomonas fluorescens on seeds.***Introducción**

El uso de inoculantes a base de microorganismos benéficos denominados PGPM (*Plant Growth Promoting Microorganism*) aumentan, entre otros procesos, la cantidad de nutrientes asimilables para el cultivo. La disponibilidad del fósforo y sustancias estimuladoras del crecimiento que proporcionan los PGPM y la protección de hongos y enfermedades de los terapicos, fortalecen a la semilla desde los primeros estadios (González Anta, 2009). La utilización de promotores de crecimiento junto a terapicos, en semillas de gramíneas forrajeras templadas, asegura un crecimiento inicial sano de los cultivos, una de las estrategias de la producción sustentable de pasturas. Objetivo: evaluar el efecto de la inoculación con *Pseudomonas fluorescens* y el tratamiento de semillas con difenoconazole + fludioxonil + tiametoxam, sobre la implantación de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) y festuca alta [*Schedonorus Phoenix* (Scop.) Holub].

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Pergamino en 2015. El diseño fue en bloques completos al azar (DBCA) con 4 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 5 m² (5 líneas a 0,2 m de frente por 5 m de longitud). Se evaluaron 3 tratamientos: semilla sin tratar (ST), semilla tratada con fungicida e insecticida (FI) CRUISER® PLUS (difenoconazole + fludioxonil + tiametoxam) y semilla tratada con FI e inoculante (FI+PF) RIZOFOS® (*Pseudomonas fluorescens*) en raigrás anual (cv Pampa INTA) y festuca alta (cv Camila). La siembra se realizó el 29 de mayo, a razón de 20 kg.ha⁻¹ de semillas en raigrás anual (semillas viables por m²: ST: 543; FI: 495 y FI+PF: 467) y 15 kg.ha⁻¹ en festuca alta (semillas viables por m²: ST: 376; FI: 410 y FI+PF: 366). Las variables estudiadas fueron: porcentaje relativo de plantas logradas respecto a las semillas viables sembradas (% plantas), altura de plantas (cm) a los 15, 30 y 45 días después de la siembra

(dds), Nº de hojas y macollos por planta a los 45 dds. Las mediciones se realizaron en una estación fija de 0,36m² ubicada en el centro de cada parcela. Se registró el total de plantas de la estación de muestreo y la media de 3 mediciones para las demás variables analizadas. Los datos se analizaron mediante ANVA, previa corroboración de los supuestos. Las medias se compararon con el test LSD Fisher ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

En raigrás, el tratamiento FI+PF presentó mayor % de plantas (a 15 y 45dds), y plantas más altas (a 45dds) que el tratamiento ST. Los tratamientos FI y FI+PF presentaron mayor % de plantas (a 45dds) que el tratamiento ST.

En festuca, no se encontraron diferencias significativas en el % de plantas y en la altura de plantas, para los tres tratamientos evaluados.

En ambos cultivos, el tratamiento FI+PF presentó mayor cantidad de hojas y macollos por planta (a 45dds) con respecto a los tratamientos ST y FI. (Cuadro 1).

Conclusiones

El uso conjunto de FI+PF aumentó la cantidad de hojas y macollos por plantas en ambos cultivos. En raigrás, el uso conjunto de FI+PF, permitió el aumento de la altura y el stand de plantas de raigrás a los 45 dds con respecto a la semilla sin tratar.

Bibliografía

GONZÁLES ANTA, G. 2009. www.rizobacter.com/assets/ensayos_rizobacter.

Cuadro 1. Porcentaje relativo de plantas respecto a las semillas viables sembradas (% plantas), altura de planta (cm), número de hojas y macollos por planta, en raigrás anual y festuca alta para semilla sin tratar (ST), semilla con fungicida e insecticida (FI) y semilla con FI y *Pseudomonas fluorescens* (FI+PF). En Pergamino, 2015.

Cultivo	Trat.	% Plantas			Altura plantas			Hojas por planta	Macollos por planta
		15dds ¹	30dds	45dds	15dds	30dds	45dds	45dds	45dds
Raigrás	ST	77,2a	90,4a	83,3a	6,32a	6,43a	8,38a	3,2a	3,2a
	FI	80,4ab	90,8a	95,4b	6,58a	7,15a	11,43ab	3,8a	3,8a
	FI+PF	85,1b	92,6a	95,6b	6,73a	7,83a	12,15b	4,7b	4,7b
	Media gral.	80,9	91,3	91,4	6,54	7,13	10,73	3,8	3,8
	DS	7,03	4,99	7,49	0,42	1,32	1,60	0,51	0,51
Festuca	ST	35,3a	56,4a	70,7a	1,84a	4,13a	5,35a	3,5a	2,5a
	FI	36,7a	62,6a	71,1a	2,31a	4,13a	7,55a	3,9a	2,9a
	FI+PF	38,4a	64,0a	79,4a	2,54a	4,48a	7,90a	4,8b	3,8b
	Media gral.	36,8	61,0	73,7	2,23	4,24	6,80	3,8	2,9
	DS	6,66	8,25	7,86	0,47	0,57	0,92	0,53	0,51

Letras distintas dentro de columna, para cada cultivo, indican diferencias significativas al 5% de probabilidad (test de LSD Fisher)

¹ dds: días desde la siembra.

PP 33 Fertilización nitro-azufrada de cebada forrajera para ensilaje en el centro norte de la provincia de Buenos Aires.Camarasa, J.N.^{1,2*}, Diez, M.³, Carta, H.⁴, Barletta, P.¹ y Richmond, P.³¹INTA EEA, Pergamino. ²ECANA UNNOBA. ³INTA EEA, Villegas. ⁴INTA AER, 9 de julio.

*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

*Nitro-sulfur fertilization of barley silage in the northern center of the province of Buenos Aires.***Introducción**

Los sistemas de producción ganaderos más intensificados deben producir la mayor cantidad de forraje en la menor superficie posible, al menor costo por kilo de materia seca y ser económicamente competitivos con otros cultivos. También se debe aumentar la carga animal sin resentir la productividad individual animal. Los ensilajes de cultivos de invierno son una alternativa que apuntan a estos objetivos y dentro de estos la cebada es la mejor opción (Camarasa et al, 2015). La fertilización nitrogenada, en este cultivo, es una alternativa tecnológica que permite incrementar los rendimientos y elevar el contenido proteico. Se ha observado un aumento de entre un 24 y 45% en el rendimiento de grano ante el agregado de nitrógeno (N) (Ferraris, 2011). En el caso de la fertilización azufrada, en 2 de 19 experimentos de la red conducida por Ferraris (2011), se encontró que los mayores rendimientos en grano correspondían a los sitios de mayor potencial de toda la red, evidenciando cierta asociación entre demanda y respuesta a la fertilización. Esto sugiere que el azufre (S) puede, en ciertas situaciones, representar una limitante a la producción (Ferraris, 2011). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización con N y S, sobre la producción de forraje de cebada para ensilaje en el centro-norte de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Los experimentos se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Gral. Villegas, EEA INTA Pergamino y Agencia de Extensión Rural INTA 9 de julio. Las características de los suelos se pueden observar en el Cuadro 1. En todos los casos se utilizó la cebada forrajera cultivar INTA 7302.

Cuadro 1. Características de los suelos (0-20 cm) en las diferentes localidades del centro-norte de la provincia de Buenos Aires.

	Pergamino	Gral. Villegas	9 de julio
pH	5,6	6,2	5,6
MO, %	2,3	2,05	1,6
Pe, mg/kg	31,9	41,3	16,4
N, mg/kg	1,15	1,01	0,93
S, mg/kg	1,4	1,23	No detectado

Los tratamientos de fertilización quedaron determinados por la combinación de tres dosis de N: 0, 50 y 100 kg/ha (fuente: urea) con dos dosis de S: 0 y 20 kg/ha (fuente:

Cuadro 2. Contenido de materia seca (%), valores entre paréntesis) y producción forrajera (t MS/ha) de cebada para ensilaje con distintos niveles de fertilización nitro-azufrada en tres localidades del centro-norte de la provincia de Buenos Aires.

	Nitrógeno			Azufre		Promedios
	N0	N50	N100	S0	S20	
Gral. Villegas	8,7	8,9	8,6			8,8 b (32,9 b)
Pergamino	9,3	10,6	10,2	8,9 (34,2)	10,3 (33,6)	10,1 a (36,6 a)
9 de julio	4,4 b	9,6 a	11,4 a			9,3 ab (32,3 b)
Promedios	7,5 (35,0 a)	9,7 (34,6 a)	10,1 (32,8 b)			

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

sulfato de calcio). Los diferentes tratamientos se aplicaron en el macollaje. Las parcelas fueron de 1,4 m de ancho por 5,5 m de largo. La fecha de siembra fue el 18 de junio, el 22 de junio y el 7 de julio de 2015 en Gral. Villegas, Pergamino y 9 de julio, respectivamente; la densidad usada fue de 250 semillas viables/m². La cosecha se realizó cuando el grano de cebada estaba en estado pastoso (10 de octubre, 26 de octubre y 5 de noviembre de 2015, en Gral. Villegas, Pergamino, y 9 de julio, respectivamente). Las variables medidas fueron contenido de materia seca (% de MS) y producción de forraje (PF). El diseño estadístico fue considerando a la parcela principal a la localidad y los tratamientos de fertilización como factorial dentro de la localidad (N*S) y tres repeticiones. Se analizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

No se observaron interacciones triples entre Localidad*N*S, en el % de MS y en la PF (Cuadro 2). No hubo interacciones dobles en el % de MS y en PF, salvo localidad*N. En Gral. Villegas y en Pergamino no hubo diferencias entre los tratamientos con N, en cambio en 9 de julio el tratamiento con N incremento casi un 140% la PF respecto a N0. Pergamino fue la localidad más productiva, con un 15% mayor de la menos productiva, que fue Gral. Villegas, y sin diferenciarse de 9 de julio. No hubo efecto de la fertilización azufrada.

Conclusión

En el cultivo de cebada para ensilaje evaluado en el centro-norte de la provincia de Buenos Aires sólo hubo respuesta a la fertilización nitrogenada en el sitio con suelo de menor fertilidad. No hubo respuesta a la fertilización azufrada en ninguna de las tres localidades.

Bibliografía

- CAMARASA, J.N., BERTIN, O.D. y BARLETTA, F.P. 2015. 38º congreso AAPA. Santa Rosa, La Pampa.
 FERRARIS, G. 2011. http://coopagropaz.com.ar/nuevoportal/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=83&Itemid=15

PP 34 Fertilización nitrogenada en maíz para ensilaje en dos localidades del centro norte de la provincia de Buenos Aires.Camarasa, J.N.^{1,2*}, Carta, H.³, Barletta, P.¹ y Richmond, P.³¹INTA EEA, Pergamino. ² ECANA UNNOBA. ³ INTA AER, 9 de Julio.

*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

*Nitrogen fertilization in corn silage in two locations in northern center of the province of Buenos Aires.***Introducción**

El maíz para ensilaje es un cultivo de alta extracción de nutrientes, debido a que la planta se cosecha en su totalidad, a excepción de su parte radicular. Además, puede alcanzar producciones de materia seca por hectárea de 15 t/ha, que genera una fuerte demanda de nutrientes por el cultivo. Un aspecto importante a tomar en cuenta en relación a la fertilización de maíz es que para realizar el cultivo con destino para ensilaje se requieren poblaciones de plantas por hectárea más altas que para grano y por lo tanto, las dosis de fertilización deben modificarse en proporción. El objetivo del trabajo fue determinar en el cultivo del maíz para ensilaje de planta entera la respuesta en cantidad y calidad a la fertilización nitrogenada en dos localidades del centro-norte de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Los experimentos se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino y en la Agencia de Extensión Rural INTA 9 de julio. Las características de los suelos se observan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características de los suelos (0-20 cm) en las diferentes localidades del centro-norte de la provincia de Buenos Aires.

	Pergamino	9 de julio
pH	5,9	5,9
MO, %	2,2	2,9
Pe, mg/kg	38,6	16,8
N, mg/kg	1,12	1,48

Se utilizó en ambas localidades (loc) los híbridos de maíz ACA 845 MgRR2 y NK 907 TD/TG (hib), los tratamientos de fertilización quedaron determinados por tres dosis de nitrógeno (N): 0, 50 y 100 kg/ha (fuente: urea). Los diferentes tratamientos se aplicaron cuando el cultivo de maíz tuvo 6 hojas totalmente expandidas (V6). Las parcelas en donde se implementaron los tratamientos fueron de 2,1 m de ancho por 5 m de largo. Las fechas de siembras fueron el 3 y el 14 de octubre del 2014 en Pergamino y 9 de julio, respectivamente. La densidad de siembra fue 105.000 y de 85.700 semillas viables/ha en Pergamino y 9 de julio, respectivamente. La cosecha se realizó cuando el grano

estaba en $\frac{3}{4}$ (12-03-15) y $\frac{1}{4}$ (03-02-15) de línea de leche en Pergamino y 9 de julio, respectivamente. Las variables medidas fueron: densidad de plantas a cosecha (DP), altura (h), contenido de materia seca (% de MS), producción de forraje en materia verde y seca (PMV y PMS, respectivamente), contenido de espiga (% de espiga), contenido de FDN (% FDN) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (% DIVMS). El diseño estadístico fue considerando a la parcela principal a la localidad y los tratamientos de híbrido y nitrógeno como factorial dentro de la localidad (hib*N) y tres repeticiones. Se analizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

En ninguna de las variables estudiadas se encontró interacción loc*hib*N, hib*N y loc*hib, y en todas, la interacción loc*N fue significativa. Esto último, fue posiblemente debido al distinto momento de cosecha en las localidades. El incremento de N se correspondió a aumentos en altura y disminución en el % de MS. La PMS en ambas localidades tubo respuesta a la fertilización, con incrementos de 38,5 y 14,8%, en comparación con el N0 en Pergamino y 9 de Julio, respectivamente. La mayor respuesta en Pergamino puede deberse al menor contenido de N en el suelo. El mayor contenido de espiga en los tratamientos N100 y N200 en Pergamino explicarían las bajas concentración de FDN y altas DIVMS.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz para ensilaje de planta entera en dos localidades del centro norte de la provincia de Buenos Aires aumento la producción de forraje. En la localidad de mayor respuesta también generó una mejor calidad forrajera, a través de la FDN y de la DIVMS.

Cuadro 2. Respuestas a las distintas variables estudiadas en maíz de planta entera para ensilaje con distintos niveles de fertilización nitrogenada en dos localidades del centro-norte de la provincia de Buenos Aires.

	Pergamino			9 de julio		
	N0	N100	N200	N0	N100	N200
Densidad, miles pl/ha	95,7	98,3	97,1	82,5	80,2	82,5
Altura, m	2,39 b	2,54 a	2,50 a	2,72 b	2,77 ab	2,79 a
MS, %	36,6 b	38,5 a	37,8 ab	29,9 a	28,9 ab	27,8 b
PMV, t/ha	45,8 b	58,2 a	62,2 a	62,8 c	73,7 b	79,0 a
PMS, t/ha	16,6 b	22,4 a	23,6 a	18,8 b	21,3 a	21,9 a
Espiga, %	47,8 b	50,9 ab	53,8 a	27,7	27,3	27,2
FDN, %	42,0 b	38,4 ab	37,0 a	49,6	49,5	55,4
DIVMS, %	62,8 b	64,4 ab	66,0 a	60,1	60,2	56,5

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

PP 35 Determinación de caracteres asociados a la producción de semillas en familias de medios hermanos de *Lotus tenuis*.

Franco, M.¹, Affinito, M.A.^{2,3*} y Andrés, A.N.^{1,2}

¹EEA INTA Pergamino. ²Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (Escuela de Ciencias Agrarias Naturales y Ambientales). ³CIT NOBA, UNNOBA-CONICET.

*E-mail: affinito.agostina@inta.gov.ar

Determination of seed production traits in Lotus tenuis half-sib families.

Introducción

La creciente expansión agrícola en áreas no tradicionales, ocupadas históricamente por la explotación ganadera, crea la necesidad de incrementar la producción de especies forrajeras adaptadas a condiciones edáficas cada vez más estresantes. Entre las especies de mayor relevancia en dichos ambientes marginales se destaca *Lotus tenuis*, una leguminosa naturalizada en los campos bajos de la Pampa Deprimida Argentina, muy valorada por su aporte a la oferta forrajera de los sistemas ganaderos de la región. El programa de mejoramiento genético de la especie perteneciente a la Unidad Integrada UNNOBA-INTA persigue la obtención de cultivares de elevada producción de semilla y tolerantes a la salinidad.

El objetivo del presente trabajo fue determinar los caracteres responsables del rendimiento de semilla de 24 familias de medios hermanos (FMH) de *Lotus tenuis*.

Materiales y Métodos

Las 24 FMH se evaluaron en el campo de la EEA INTA Pergamino en un suelo argiudol típico. Las plantas se dispusieron en forma espaciada en septiembre de 2014, bajo un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Cada familia estuvo compuesta por 15 plantas, dispuestas a 0,80 m entre sí. En el verano de 2015 se registraron: días a inicio de floración (DIF), número de tallos reproductivos al inicio de floración (NTR), peso total de semillas (PTS) (g/pl) y peso de mil semillas (P1000) (g/pl).

Los datos se analizaron por ANOVA y la prueba de comparación de medias de Scott-Knott (Scott y Knott, 1974), y se estimaron las correlaciones fenotípicas mediante el coeficiente de correlación de Pearson, utilizando el paquete estadístico SAS 9.1.

Resultados y Discusión

El rendimiento de semilla es un carácter complejo, y su mejoramiento es uno de los principales objetivos en cultivos comerciales por su importancia en la difusión de los mismos. En este estudio, se detectaron diferencias significativas entre las FMH para todos los caracteres, con excepción de NTR (Cuadro 1). De acuerdo al test de comparación de medias de Scott-Knott, se diferenciaron en tres grupos según la fecha de inicio de floración: precoces, intermedias y tardías.

También se agruparon en familias de muy alta, alta, media y baja producción de semillas. Las familias 1897, 1193, 2248, 2241 y 1146 constituyeron el grupo con mayor rendimiento de semilla, superando al promedio general del ensayo en 163%, 83%, 62%, 57% y 50%, respectivamente. De acuerdo al peso de mil semillas se agruparon en muy alto, alto, medio y bajo peso de mil semillas, siendo el grupo con mayor peso de mil semillas el compuesto por las familias: 447, 1193, 2248, 490, 1897 y 2241, superando al promedio general del ensayo en un 6,95%, 7,1%, 8,36%, 8,67%, 14,01% y 20,83%, respectivamente.

Las correlaciones entre caracteres fueron significativas y positivas entre DIF y NTR, y entre PTS y P1000 (Cuadro 2). Esto indicaría que el tamaño de planta influye en la precocidad en la floración; y que el tamaño de la semilla resulta ser un componente importante del rendimiento de semilla en la especie.

Cuadro 2. Coeficiente de correlación de Pearson, Ho: r=0 (para el número de observaciones). En la primera fila se observa el coeficiente de correlación y en la segunda fila el nivel de significancia. La correlación se calculó en base a un total de 312 casos. En gris se observan las asociaciones significativas.

	DIF	NTR	PTS
NTR	0,151 0,008		
PTS	0,013 0,826	0,003 0,955	
P1000	-0,002 0,977	-0,05 0,379	0,392 0,000

Conclusiones

Los resultados obtenidos indicaron una amplia variabilidad entre las FMH estudiadas, y permitieron detectar familias que podrían proporcionar fuentes de genes para el mejoramiento de caracteres relacionados con la producción de semillas.

Bibliografía

SCOTT, A.J. y KNOTT, M.A. 1974. Biometrics 30:507-512.

Cuadro 1. Comportamiento promedio de las 24 FMH de *Lotus tenuis* evaluadas.

Variable	Media	Desvío Estándar	CV	Mínimo	Máximo	Pr>F
DIF (días)	82,85	8,25	9,96	63	98	<0,0001 ***
NTR (tallos/pl)	107,82	61,29	56,84	19	440	0,3858 ns
PTS (g/pl)	2,6	2,58	99,28	0,1	19,45	0,046 *
P1000 (g/pl)	0,85	0,11	13,37	0,57	1,2	<0,0001 ***

Pr>F: nivel de significancia. ns: no significativa, (*) significativa a p<0,05, (***) significativa a p<0,001

PP 36 Caracterización agronómica de grupos familiares de agropiro alargado con diferente tolerancia a salinidad.Plaza, J.^{1*}, Maciel, M.A.^{1,2}, Andrés, A.N.^{1,3} y Pistorale, S.M.^{1,4}¹UNNOBA; ²CITNOBA-CONICET; ³EEA INTA PERGAMINO; ⁴UNLu

*E-mail: jddplaza@hotmail.com

*Agronomic characterization of tall wheatgrass families with different salt tolerance.***Introducción**

El agropiro alargado es una de las forrajeras con mayor potencial productivo en ambientes marginales, y se caracteriza por presentar altos niveles de tolerancia a salinidad. Estudios previos (Maciel et al, 2015) determinaron la respuesta genética y fisiológica de 12 familias de medios hermanos (FMH) creciendo en condiciones semi-controladas de hidroponía con ClNa y en suelo salino. A partir de estos resultados se conformaron 3 grupos familiares clasificados en tolerante, susceptible e intermedio.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar agronómicamente los tres grupos familiares de agropiro alargado con diferente tolerancia a salinidad, en un suelo argiudol típico.

Materiales y Métodos

Cada grupo estuvo constituido por tres familias: Tolerante (T) (FMH: 1219, 3018, 3126); Intermedio (I) (FMH: 836, 1110, 3210) y Susceptible (S) (FMH: 510, 538, 1218). Las mismas fueron sembradas el 06/04/15 en invernáculo sin calefacción manteniendo las plantas bajo riego y libres de malezas. El 25/08/15 se realizó el trasplante a campo de cada grupo (16 genotipos/FMH) en condición de planta aislada, utilizando un DBCA con 4 repeticiones. El ensayo se realizó en la EEA INTA Pergamino en un suelo argiudol típico. Durante los años 2015 y 2016 se evaluaron caracteres vegetativos y reproductivos por planta individual. El ensayo no recibió riego ni fertilización. Las precipitaciones acumuladas entre Agosto 2015 a Febrero 2016 fueron 1014,9 mm.

A partir de los 45 días desde el trasplante, se evaluó: número de macollos (NºMac; 13/10/15), diámetro de mata (Diam;cm:13/10/15), altura a floración (Alt;m: 26/01/16), ancho y largo de hoja bandera (Ancho y Largo HB; cm: 26/01/16), número de espigas (Nº Espigas: 01/01/16), número/espiguillas/espiga (Espiguillas/espiga: 01/04/16), largo de espigas (cm: 01/04/16), peso total de semillas por planta (PTS; g) y peso de 1000 semillas por planta (P1000; g). Se realizó ANOVA y test de comparación de medias (LSD) entre grupos y entre FMH dentro de grupos mediante el paquete estadístico Infostat/P en interfaz con R.

Cuadro 1. Media y error estándar de número de macollos (Mac), diámetro de mata (Diam; cm), altura a floración (Alt; m), ancho y largo de hoja bandera (Ancho y Largo HB; cm), número de espigas (Nº Espigas), número de espiguillas por espiga (Espiguillas/espiga), largo de espigas (cm), peso total de semillas por planta (PTS; g) y peso de 1000 semillas por planta (P1000;g) para cada grupo de familias de medio hermanos evaluado.

Grupo	Mac	Diam	Alt*	Ancho HB*	Largo HB	Nº Espigas	Espiguillas /espigas*	Largo espigas	PTS	P1000
T	39,05±1,69 A	52,57±2,07 A	1,38±0,05	0,68±0,02	21,50±0,82 A	51,27±3,20 A	17,91±0,35	29,18±1,17 AB	5,46±0,73 B	8,02±0,18 A
I	33,57±1,55 B	39,88±2,15 B	1,23±0,02	0,61±0,02	20,13±1,18 A	35,47±3,63 B	17,00±0,16	29,44±0,48 A	6,07±0,73 B	7,51±0,19 AB
S	22,88±2,08 C	28,85±2,57 C	1,23±0,05	0,66±0,02	14,30±0,49 B	40,79±4,85 B	17,65±0,45	27,06±0,52 B	8,74±1,01 A	7,13±0,15 B

* Variables que no presentaron diferencias significativas ($p>0,05$) entre grupos.

Medias con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (LSD; $p<0,05$)

Resultados y Discusión

El ANOVA reveló diferencias significativas ($p<0,05$) entre grupos para la mayoría de las variables evaluadas, excepto para Alt, Ancho HB y Espiguillas/espigas (Cuadro 1). El grupo Tolerante se diferenció significativamente ($p<0,05$) del Susceptible por presentar mayor Mac, Diam, Largo HB, Nº Espigas y P1000; mientras esta situación fue opuesta para el PTS, presentando el grupo Susceptible el mayor valor.

El análisis de diferencias entre familias dentro de grupo indicó escasa o nula variabilidad entre las FMH para todos los grupos considerados. Sólo se detectaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre FMH dentro del grupo Tolerante para Diam y P1000, presentando la FMH 1219 el menor valor (Diam= 44,66±2,61; P1000= 7,46±0,27), respecto de las FMH 3126 (Diam= 52,06±2,63; P1000= 8,68±0,28) y 3018 (Diam= 52,03±2,61; P1000= 8,05±0,27) que no difirieron significativamente entre sí.

Los caracteres altura a floración, Ancho HB y espiguillas/espiga son poco variables en condiciones ambientales similares porque están definidos ontogénicamente; sin embargo, el PTS por planta está muy influenciado por el ambiente.

Conclusiones

Los resultados indican alta consistencia entre grupos, lo que significa que la selección por salinidad se traduce en fenotipos similares aún en suelo argiudol, ya que disminuye la variabilidad genética entre FMH dentro de grupo y se maximizan las diferencias entre grupos con diferente tolerancia a salinidad. Debido a que el agropiro alargado es una especie perenne, habría que esperar la cosecha del 2017 para verificar dichos resultados.

Bibliografía

MACIEL, M.A 2015. Revista de Tecnología Agropecuaria. Vol 10 Nº 29: 56-58.

PP 37 Caracterización molecular de germoplasma de festuca alta (*Schedonorus phoenix* (Scop.) Holub).Palacios, N.S.^{1*}, Díaz Paleo, A.² y Andrés, A.N.²¹CIC-UNNOBA, ²UNNOBA-INTA.

*E-mail: palacios.natalia@inta.gob.ar

*Molecular characterization of germplasm tall fescue (*Schedonorus phoenix* (Scop.) Holub).***Introducción**

La festuca alta es una de las forrajeras más difundidas en Argentina. Recientemente se ha determinado el nicho ecológico de la especie y las variables bioclimáticas que condicionan su distribución en la región pampeana (Scheneiter et al, 2015). La caracterización molecular en diversas especies resulta de importancia para evaluar la variabilidad genética, y en particular los microsatélites (SSR) son altamente polimórficos y reproducibles.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar molecularmente germoplasma de festuca alta colectado en la periferia del nicho ecológico.

Materiales y Métodos

Se colectaron nueve poblaciones (Pob) de festuca alta en sitios con distintas características (Cuadro 1): Juncal (Pob1), Firmat (Pob2), Melincué (Pob3), Pehuajó (Pob4), General Villegas (Pob5), Lima (Pob6), Pigüé (Pob7), Coronel Pringles (Pob8), Pergamino (Pob9). Cada población estuvo representada por 40 genotipos (plantas).

Para la caracterización molecular se partió de 2 gr de hojas frescas liofilizadas de cada genotipo en las que se realizó la extracción de ADN que luego se cuantificó según protocolo del laboratorio de biotecnología EEA-INTA Pergamino. Las reacciones de amplificación (PCR) se llevaron a cabo con tres microsatélites (NFA002, NFA015 y NFA019), con el siguiente programa: desnaturalización inicial a 94°C (1 min), 40 ciclos de (desnaturalización a 94°C, 30 seg; hibridación a Tm ajustada, 1 min; extensión a 72°C, 2 min) y extensión final a 72°C, 5 min. Las corridas electroforéticas y el revelado de los geles se realizaron según protocolo del laboratorio de biotecnología EEA-INTA Pergamino. Las bandas diferentes se consideraron distintos alelos y se cargaron en una matriz binomial (presencia: 1, ausencia: 0). Con los datos obtenidos se realizó análisis molecular de la variancia –AMOVA– (GenAlEx) y análisis multivariados de Clúster jerárquico (InfoGen).

Resultados y Discusión

El AMOVA detectó variabilidad genética entre y dentro de las poblaciones. El 38% de la variancia genética molecular se encontró entre las poblaciones y el 62% dentro de las

mismas. El Análisis de Clúster jerárquico discriminó tres grupos (G) (punto de corte 75%=7,71): G1: Pob1 ; G2: Pob2 ; G3: poblaciones restantes.

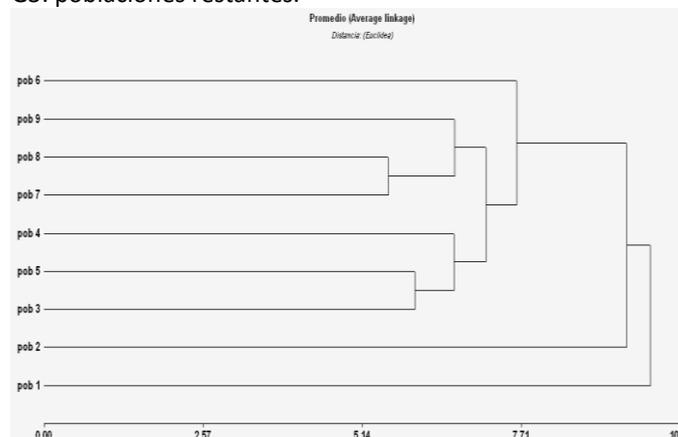


Figura 1. Análisis de Cluster de las 9 poblaciones analizadas a partir de la matriz de distancias genéticas Euclídea.

Conclusiones

La caracterización molecular detectó una importante variabilidad genética entre y dentro de poblaciones. La mayor diversidad genética encontrada dentro de las poblaciones (62%) explicaría la falta de diferenciación entre las mismas, a pesar de las distancias de localización en la periferia del nicho ecológico. Estos resultados son coincidentes con otros (Cuyeu, 2008) explicados a través del sistema reproductivo de la especie (alogamia). Se considera necesario utilizar una mayor cantidad de SSR para obtener información más precisa que relacione el germoplasma y los ambientes periféricos.

Bibliografía

- SCHENEITER, J.O., KAUFMANN, I., FERREYRA, A.R. y LLORENTE, R.T. 2015. The herbage productivity of tall fescue in the Pampas region of Argentina is correlated to its ecological niche. *Grass and Forage Science*. Pp: 1-10
- CUYEU, A.R. 2008. Aplicación de marcadores moleculares a estudios de variabilidad genética de Poáceas forrajeras templadas. Tesis de doctorado.

Cuadro 1. Sitios de colecta de las nueve poblaciones, coordenadas geográficas, altura sobre el nivel del mar (ASNM), tipo de suelo y especies acompañantes.

Sitio	Coordenadas	ASNM (m)	Tipo de suelo	Especies acompañantes
Juncal	S 33º 43'; O 60º 56'	89	Argüido, bajo ganadero con curso de agua	Raigrás, Melilotus, Lotus
Firmat	S 33º 24'; O 61º 37'	107	Argiudol, agrícola	Raigrás, Cebadilla, Sorgo de Alepo
Melincué	S 33º 41'; O 61º 21'	57	Argiudol, ganadero	Cebadilla, Melilotus, Trébol blanco
Pehuajó	S 35º 51'; O 62º 14'	86	Argiudol, agrícola	Falaris, Lengua de vaca, Cardo negro
General Villegas	S 35º 03'; O 63º 01'	113	Argiudol, ganadero	Raigrás, Rama negra, Sorgo de Alepo
Lima	S 34º 03'; O 59º 17'	5	Argiudol, bajo ganadero con curso de agua	Sorgo de Alepo, Agropiro, Lengua de vaca
Pigüé	S 37º 34'; O 62º 30'	284	Loma agrícola con tosca, con curso de agua	Falaris, Agropiro, Sorgo de Alepo
Coronel Pringles	S 38º 17'; O 61º 32'	267	Agrícola con tosca, en la sierra	Pasto ovido, Cardo negro, Alfalfa
Pergamino	S 33º 56'; O 60º 33'	66	Argiudol, agrícola	Raigrás, Cardo negro, Trébol blanco

PP 38 Evaluación de la producción de materia seca en variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) de diferentes grados de reposo invernal, en el área bajo riego de La Pampa.

Zamora, C.D.^{1*}, Sartor, P.¹, Fontanella, D.¹, Aumassanne, C.¹, Fontana, L.M.C.² y Ruiz, M.A.²

¹ AER 25 de Mayo (INTA) Gral. Pico 720 (8201); ² EEA Anguil (INTA)

*E-mail: zamora.carlos@inta.gob.ar

Evaluation of dry matter production of alfalfa varieties (Medicago sativa) of different winter dormancy groups in the irrigated area of La Pampa.

Introducción

En 25 de Mayo (La Pampa), la totalidad de la producción agrícola se realiza bajo riego debido a las condiciones de aridez presentes en la región. Aquí la alfalfa es la especie con mayor expansión, con adaptación a un amplio rango de ambientes, abarcando desde suelos arenosos a arcillosos (EPRC, 1999 revisado en Michelini, 2010).

El objetivo de este trabajo fue identificar las variedades comerciales que mejor se comportan en la zona en cuanto a su producción de materia seca y cobertura.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Sección V del área bajo riego del Sistema de Aprovechamiento Múltiple de 25 de Mayo (La Pampa), en el establecimiento agropecuario Curacó (Latitud 37,91° S y Longitud 67,79° O). Se sembró el 11 de Abril de 2013 seleccionándose 10 cultivares con diferente grado de reposo invernal. Los materiales fueron: WL1058 de Grupo Reposo Invernal (GRI) 10, Ruano GRI 10, Mecha GRI 9, WL903 GRI 9, CW194 GRI 9, CW660 GRI 6, Monarca GRI 8, Sofía GRI 8, Victoria GRI 6 y Taba GRI 6.

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, en parcelas experimentales de 6 m² (1 m x 6 m) con hileras distanciadas a 0,20 m (5 surcos).

El sistema de riego es gravitacional y se regaron las melgas cada 15 días desde el 30 de agosto hasta el fin de ciclo del cultivo, aplicándose durante toda la temporada de producción 2013-2014 unos 1300 mm aproximadamente. Para el control de malezas se utilizó 2, 4 DB y Cletodim; Además, en manejo de plagas se utilizó Clorpirifos.

En la temporada 2013-2014 se midieron las producciones de materia seca y cobertura. Ésta se obtuvo a través de la medición de espacios vacíos mayores a 15 cm en todas las líneas de siembra de cada parcela. Los cortes se efectuaron cuando la mayoría de las parcelas alcanzaba el 10 % de floración, o cuando los rebrotes desde la corona medían aproximadamente 5 cm, expresándose la producción de materia seca para cada cultivar en kg de MS/ha. Se realizó un ANOVA por corte y sobre el total anual, y un test *a posteriori* de LSD Fisher ($p < 0, 05$).

Resultados

Como puede observarse en el Cuadro 1, al analizar el rendimiento se registraron para esta temporada diferencias significativas ($p < 0,05$) en la producción anual de materia seca entre los materiales evaluados. Siendo los cultivares Sofía y WL903 los de mayor producción, aportando un rendimiento aproximado de 21 ton MS/ha. Al analizar la producción por corte no se encuentro una tendencia de un cultivar que supere siempre al resto; sino que en cada corte mostraron mayor producción cultivares diferentes.

En la temporada analizada se realizaron un total de 5 cortes, donde en la primera cosecha de noviembre (06/11/2013) el cultivar Sofía resultó con mayor rendimiento y presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) solamente con

Cuadro 1. Producción por corte de materia seca (kg MS/ha) de 10 cultivares de Alfalfa correspondientes al periodo 2013-2014. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los tratamientos (Test: LSD Fisher $p < 0, 05$)

Cortes		1°	2°	3°	4°	5°	Total Anual
Fechas		6-11	29-11	4-2	25-3	5-5	
GRI	Cultivar						
8	Sofía	4266 a	3026 a	3485 a	4037 ab	6221 a	21035 a
9	WL903	3763 ab	3295 a	3398 a	4358 ab	6128 ab	20941 a
9	Mecha	3843 ab	3429 a	3412 a	3870 abc	6068 ab	20622 ab
10	WL1058	4009 ab	3075 a	3395 a	4079 ab	5283 b	19841 abc
9	CW194	3490 ab	2762 a	3057 ab	4008 ab	6448 a	19764 abc
6	Victoria	3154 ab	2776 a	3214 ab	4179 ab	6424 a	19747 abc
10	Ruano	2871 b	3536 a	3072 ab	4210 ab	5897 ab	19586 abc
6	Taba	3131 ab	3118 a	2951 ab	4119 ab	6192 a	19511 abc
8	Monarca	3542 ab	3390 a	2648 b	3685 bc	5819 ab	19082 bc
9	CW660	3537 ab	3081 a	2985 ab	3284 c	5787 ab	18674 bc
Promedio		3561	3149	3162	3983	6027	19880

Ruano. En el segundo corte, no hubo diferencias entre cultivares. Al analizar el rendimiento encontrado con el corte del mes de febrero de 2014, nuevamente la variedad Sofía resultó ser la que presentó mayor producción de MS/ha, diferenciándose significativamente junto con los cultivares Mecha, WL 903 y WL 1058 con respecto a Monarca que fue la que menor rendimiento tuvo. En el mes de marzo de 2014 WL903 superó a los demás materiales, diferenciándose significativamente de Monarca y CW 660. Y en el último corte correspondiente al mes de mayo CW194 registró el mejor comportamiento, encontrándose diferencias significativas entre CW 194, Victoria, Sofía y Taba con WL 1058 (Cuadro 1).

En el ciclo evaluado se obtuvo una alta cobertura de plantas, no registrándose diferencias significativas entre cultivares y arrojando 98,5% de cobertura.

Conclusiones

Las diferencias en producción fueron independientes del GRI, tanto en la producción por cortes como en el total anual, resultados similares fueron obtenidos por Rebora et al (2015). No obstante, existieron diferencias entre los distintos materiales genéticos evaluados. En cuanto a la producción de materia seca las variedades rindieron en un rango máximo entre 19-21 t Ms/ha/año, siendo los materiales Sofía y WL903 los de mayor producción.

La pastura presentó un buen stand de plantas con un 98,5% de cobertura.

Bibliografía

- MICHELINI, J.J. 2010. Instituciones, capital social y territorio: La Pampa y el dilema del desarrollo de la cuenca del Colorado. Editorial Biblos, Buenos Aires.
- REBORA, C., BARROS, A., IBARGUREN, L., BERTONA, A., ANTONINI, C. y ARENAS, F. 2015. Efecto del grado de reposo invernal de alfalfa (*Medicago sativa* L.) sobre el rendimiento de heno en el oasis norte de Mendoza. Rev. FCA UNCUYO. 47(2): 43-51.

PP 39 Fertilización nitrogenada de pasturas de festuca y agropiro.

Méndez, D.G.^{1*}, Barraco, M.¹ y Berone, G.D.²

INTA EEA's ¹Gral. Villegas y ²Balcarce

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Pastures nitrogen fertilization in agropiro and festuca.

Introducción

La fertilización nitrogenada permite incrementar la producción y cambiar la distribución del forraje, siendo esto importante en sistemas de producción pastoriles. El objetivo del trabajo fue analizar la respuesta a la fertilización de primavera y la fertilización o refertilización de otoño en pasturas base festuca (*Festuca arundinacea*) y agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en el oeste bonaerense.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Gral. Villegas (35°02'S; 63°01'O) en 2 franjas (1 de Aropiro y 1 de Festuca) sembradas en marzo/2014). Las franjas se encontraban sobre un suelo Hapludol thapto nátrico cuyos valores fueron pH= 7,42 y 6,75; CE: 0,89 y 0,65; materia orgánica (%): 1,47 y 1,94 y P (ppm): 15 y 21 para F y A, respectivamente. El 29/09/14 (fertilización de primavera) se realizó un corte de emparejamiento (5 cm) y se establecieron 12 parcelas (1 m²) en las que se agregaron distintas dosis de N de 0, 75, 150 y 300 kg/ha. Entre el 29/9/2014 y el 27/02/2015 (agropiro) y entre el 29/9/2014 y el 08/04/2015 (festuca) se realizaron 4 cortes para evaluar la producción de forraje en materia seca (kg/ha). El 27/2/2015 y el 08/04/2015, esas mismas parcelas se re-fertilizaron con la misma dosis de primavera (re-fertilización de otoño). En esa misma fecha se marcaron otras 12 parcelas (1 m²), se realizó un corte de emparejamiento y se fertilizaron con las mismas dosis antes mencionadas (fertilización de otoño). Entre el 27/2/2015 y el 11/12/2015 (agropiro) y entre el 08/04/2015 y el 11/12/2015 (festuca) se realizaron 4 cortes para evaluar la producción de forraje. Se efectuaron cortes con segadora de barra de corte horizontal del total de la parcela según el criterio de acumulación de 500 grados días de crecimiento acumulados (GDA, temperatura base 5°C). El diseño fue completamente aleatorizado. Se estimó la eficiencia de uso del N [EUN = (producción de forraje fertilizado – producción de forraje no fertilizado)/kg de N aplicados]. La producción de forraje (suma de los cortes) se analizó con ANOVA y prueba de DMS para comparación de medias (p=0,05).

Resultados y Discusión

El N aplicado en primavera no produjo aumentos significativos en producción ni en cortes individuales (datos no mostrados) ni acumulada en agropiro (Cuadro 1). Por su parte, en festuca N150 y N300 generó mayor producción en el primer corte (27/10/2015; datos no mostrados) respecto de los

tratamientos N0 y N150). Si bien en los cortes siguientes no hubo diferencias entre tratamientos la importancia del efecto en el primer corte determinó que las diferencias se mantengan significativas en acumulado (Cuadro 1), donde N150 y N300 superaron en un 49% a los restantes con una EUN 16 y 11 kg pasto/kg N para N150 y N300, respectivamente. En cuanto al agregado de N en otoño, los resultados observados en parcelas re-fertilizadas con similar dosis a la usada en primavera (re-fertilización de otoño) fueron similares (Cuadros 1 y 2), en ambas especies, a los observados en parcelas que no habían sido fertilizadas previamente (fertilización de otoño). Esto indica que para ambas especies no hubo efecto residual en el otoño del N aplicado en primavera. Nuevamente, agropiro no mostró diferencias entre tratamientos (Cuadros 1 y 2). Por su parte, en festuca la respuesta a la fertilización otoñal se mantuvo durante los 4 cortes realizados alcanzándose la máxima producción con N300, producción intermedia 75 y N150 y la mínima sin agregado de N (Cuadros 1 y 2). Lo anterior indica que en Festuca en fertilizaciones otoñales hay un efecto que se traslada a las siguientes estaciones de crecimiento. Se desconoce qué impacto puede tener una re-fertilización de salida de invierno (agosto) sobre la fertilización previa de otoño. Agropiro tuvo menor efecto residual ante el agregado de N que Festuca; sobre todo en otoño. Esto es muy claro para Agropiro, respecto de Festuca, en la refertilización de otoño ya que al agregar N más temprano en Agropiro (27/2) que en Festuca (2/4) podría haber habido más pérdidas de N (mayor volatilización en agropiro en marzo que en abril por mayor temperatura). En la fertilización de primavera en ambas especies el N se agregó en la misma fecha y las diferencias en el comportamiento de Agropiro y Festuca son menores. Es decir, en primavera a igual fecha de agregado de N; igual comportamiento entre Agropiro y Festuca.

Conclusiones

Los resultados presentados sugieren que en el ambiente evaluado sólo hubo respuesta al agregado de nitrógeno en festuca. A su vez, en festuca, el agregado de nitrógeno en primavera aumentó la producción de forraje sólo en rebrote posterior, mientras que el agregado de nitrógeno en otoño tuvo efecto residual hacia el invierno y la primavera.

Agradecimientos

Las empresas DESAB S.A. y BARENBRUG PALAVERSICH prestaron una significativa colaboración para la realización de los ensayos.

Cuadro 1. Producción del último corte (UC) y acumulada de forraje (FP; kg MS.ha-1) y eficiencia de uso del nitrógeno (kg MS.kg N-1) en festuca (F) y agropiro (A) a la fertilización primaveral (FP) y refertilización otoñal (RO) con 4 niveles de N.

		UC			FP			EUN					
		NO	N75	N150	N300	NO	N75	N150	N300	NO	N75	N150	N300
A	NO	1241	1947	2116	2798	1569	1340	1723	1446				
	N75	4260	5413	5435	6644	6944	6527	6961	7306	A	-5,6		
	N150	A	15,36	7,83	7,95								
	N300	A											
F	NO	1330	1375	2484	2727	642	776	750	1193	B	17,7		
	N75	5501	5862	7962	8946	2129	3454	4501	5985	C			
	N150	B	4,81	16,40	11,48								
	N300	A											

Cuadro 2. Producción del último corte (UC) y acumulada de forraje (kg MS.ha-1) y eficiencia de uso del nitrógeno (kg MS.kg N-1) en festuca (F) y agropiro (A) a la fertilización otoñal (FO) con 4 niveles de N.

		UC			FO			EUN					
		NO	N75	N150	N300	NO	N75	N150	N300	NO	N75	N150	N300
A	NO	1347	1409	1463	1440	6016	7735	7933	8890	A			
	N75	A											
	N150												
	N300												
F	NO	609	976	988	1315	2191	4043	4621	5910	C			
	N75	2191	4043	4621	5910								
	N150	B	24,7	16,2	12,4								
	N300	A											

PP 40 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.

Méndez, D.G.^{1*}, Frigerio, K.², Ruiz, M.A.⁵, Fontana, L.M.C.⁵, Romero, L.⁴, Barbera, P.⁶, Ré, A.³, Moreyra, F.⁸, Pérez, G.⁹, Castaño, J.¹⁰, Berone, G.D.¹⁰, Di Nucci, E.¹¹, Gallego, J.J.⁷ y Neira Zilli, F.⁷

INTA EEA's ¹Gral. Villegas, ²San Luis, ³Concepción del Uruguay, ⁴Rafaela, ⁵Anguil, ⁶Mercedes (Ctes.), ⁷Viedma, ⁸Bordenave y ⁹Bolívar, ¹⁰Balcarce y ¹¹Paraná

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Productive stability of annual ryegrass cultivars.

Introducción

El conocimiento del ambiente productivo y la caracterización del comportamiento de los genotipos en forma integrada, contribuirá a una mejor comprensión de la productividad media de los distintos genotipos y probables variaciones (estabilidad) de la misma, constituyendo una información básica para reducir el error al momento de concretar la selección de variedades de raigrás anual. El objetivo de este trabajo fue analizar la estabilidad productiva de variedades de raigrás anual evaluadas en la Red Nacional de INTA.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha/año) para conocer la distribución de 11 variedades de raigrás anual. Se evaluaron 11 cultivares comerciales (3 diploides (2x) y 8 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2015 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Bolívar (BOL), Rafaela (RAF), Concepción del Uruguay (CON), Bordenave (BOR), Balcarce (BAL), Paraná (PAR), Gral Villegas (VIL) y Mercedes (Corrientes; MER) en seco y Viedma (VDM) con riego. Se analizó la acumulación por estación y total del ciclo en relación a la ploidía y las localidades mediante ANAVA. La producción acumulada se define como la suma de los cortes en las estaciones definidas: OTO (hasta el 21/06), INV (21/09) y PRIM (30/10) y la TOTAL, suma de las tres estaciones. La estabilidad productiva se define como el aporte a la interacción genotipo×localidad, con respecto al promedio de acumulación total, de cultivares y ploidía. La estabilidad se evaluó con F de Snedecor ($p < 0,05$). Los

cultivares que presentaron mayores índices de aporte a la interacción se consideraron menos estables y viceversa.

Resultados y Discusión

Las diferencias significativas entre ploidías se presentaron en OTO (BOL, RAF y BOR), INV (BAL, BOR y MER), PRI (BAL y BOR) y TOTAL (BOR, BAL, BOL y VDM). DUR, diploide, fue el material con mayor aporte a la interacción (Figura 1), y se ubicó por debajo de la media general (7526 kg MS/ha). Otros materiales que se ubicaron por debajo de la media pero que resultaron con mayor estabilidad fueron BEF, TIB, CAT y MOR. Los materiales más productivos fueron JUM, MAX, TAL, BAR, BILM y PAM, siendo los dos últimos los que resultaron con mayor aporte a la interacción. Los cultivares tetraploides son los más productivos, diferenciándose PAM y BILM por su menor estabilidad. De los tres materiales diploides, DUR fue el de menor estabilidad.

Conclusiones

Los resultados sugieren la existencia de una amplia variabilidad productiva de los cultivares entre localidades y la manifestación de la ploidía de acuerdo a la localidad y la estación

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

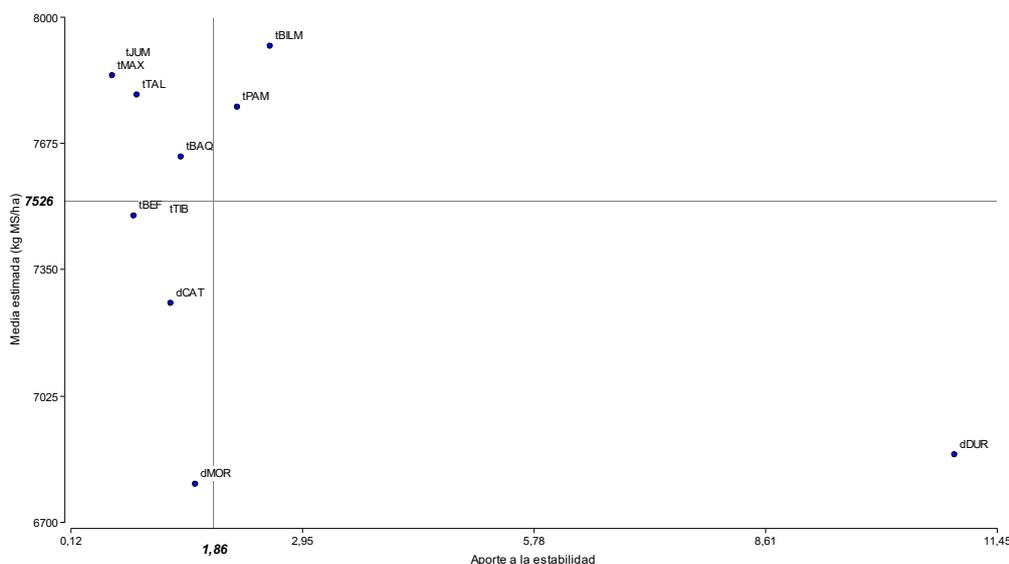


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2015 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Tibet (TIB), Durango (DUR), Catus (CAT), Talero (TAL) y Moro (MOR).

PP 41 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.

Méndez, D.G.^{1*}, Frigerio, K.², Ruiz, M.A.⁵, Fontana, L.M.C.⁵, Romero, L.⁴, Barbera, P.⁶, Ré, A.³, Moreyra, F.⁸, Pérez, G.⁹, Castaño, J.¹⁰, Berone, G.D.¹⁰, Di Nucci, E.¹¹, Gallego, J.J.⁷ y Neira Zilli, F.⁷

INTA EEA's ¹Gral. Villegas, ²San Luis, ³Concepción del Uruguay, ⁴Rafaela, ⁵Anguil, ⁶Mercedes (Ctes.), ⁷Viedma, ⁸Bordenave y ⁹Bolívar, ¹⁰Balcarce y ¹¹Paraná

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables of the Lolium multiflorum Lam.

Introducción

El objetivo fue evaluar la relación entre temperatura y agua con la interacción genotipo x ambiente para la variable acumulación de forraje en 24 cultivares comerciales (8 diploides y 16 tetraploides) de raigrás anual en 10 localidades de Argentina.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el 2015 en secano en **ANGuil**, **RAFaela**, **BORDenave**, **CONcepción del Uruguay**, General **VILlegas**, **BOLívar**, **PARaná**, **BALcarce** y **MERcedes** (Corrientes) y con riego en **VieDMA**. Se registró la temperatura media del aire (T), agua recibida (AR) y días con heladas (HE) ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual. La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 8 m² y la unidad de muestreo de 5 m². A la siembra se corrigió el nivel de P a 12 ppm con fosfato diamónico (18-46-0), cuando fue necesario y se fertilizó con 20 kg N (urea) luego de cada corte. Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó una longitud de 20 cm en el 50% de las parcelas. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones en cada localidad. Para explicar la relación de variables climáticas con el efecto de interacción genotipo x ambiente se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). Las variables climáticas relacionadas en este trabajo fueron agua recibida (AR), número de días con heladas (HE) y la

temperatura media (Tmedia), ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual.

Resultados y Discusión

Las dos primeras componentes principales (Figura 1) están representando 85,0 % de variabilidad aportada por la interacción genotipo ambiente. La CP1 diferencia las AR y Tmedia de HE, ubicándolas en lados opuestos del gráfico. El AR y Tmedia influyeron en mayor medida que el número de días de heladas en la interacción genotipo ambiente. MER, CON y PAR fueron los sitios más asociados a AR y Tmedia, siendo los sitios con los valores más altos para estas dos variables. Las localidades con mayor asociación a HE fueron ANG y BOR. En cuanto a los materiales, BAQ fue el material que aparece más asociado a número de días con heladas (HE), y con mayor aporte a la interacción. Los materiales con las mayores productividades (BILM, JUM, MAX, PAM y TAL) se ubicaron cercanos al eje 2, interpretándose como una baja asociación a estas tres variables ambientales.

Conclusiones

El efecto de interacción genotipo x ambiente estuvo influenciado en mayor medida por Tmedia y AR que por HE.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

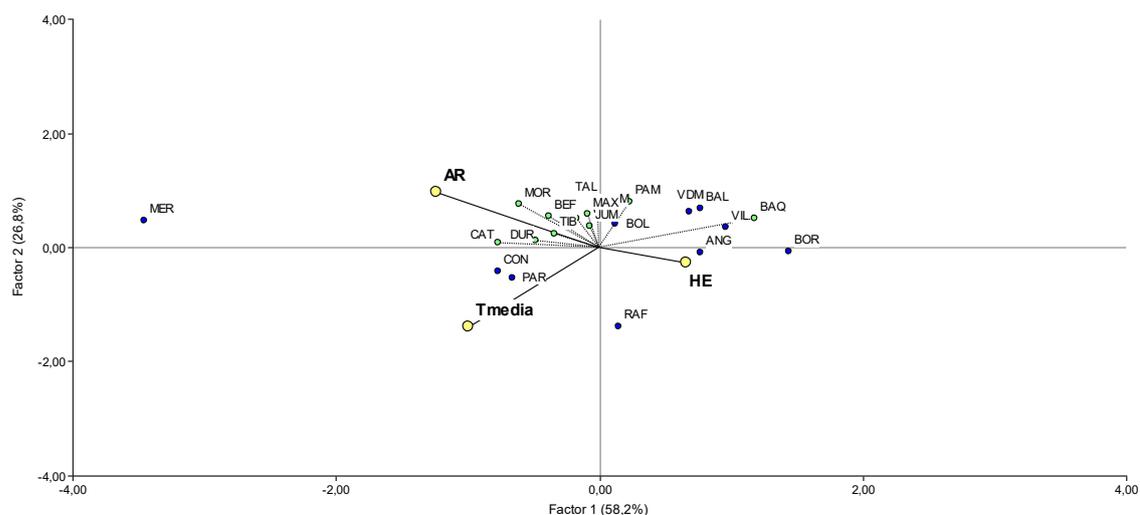


Figura 1. Triplot basado en las dos primeras componentes principales del análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2015 en 10 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Paraná [PAR], Balcarce [BAL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] y Viedma [VDM]) en función a 3 variables climáticas (Agua recibida [AR], temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados fueron Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Tibet (TIB), Durango (DUR), Catus CAT, Talero (TAL) y Moro (MOR).

PP 42 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

Méndez, D.G.^{1*}, Frigerio, K.², Ruiz, M.A.⁵, Fontana, L.M.C.⁵, Romero, L.⁴, Barbera, P.⁶, Ré, A.³, Moreyra, F.⁸, Pérez, G.⁹, Castaño, J.¹⁰, Berone, G.D.¹⁰, Di Nucci, E.¹¹, Gallego, J.J.⁷ y Neira Zilli, F.⁷

INTA EEA's ¹Gral. Villegas, ²San Luis, ³Concepción del Uruguay, ⁴Rafaela, ⁵Anguil, ⁶Mercedes (Ctes.), ⁷Viedma, ⁸Bordenave y ⁹Bolívar, ¹⁰Balcarce y ¹¹Paraná

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

*Seasonal forage production of *Lolium multiflorum* Lam. cultivars at different locations.*

Introducción

El objetivo del trabajo fue conocer la producción y distribución de forraje de variedades de *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás anual) en distintas localidades de Argentina.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 11 cultivares comerciales de raigrás anual (3 diploides (2x) y 8 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2015 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Rafaela (RAF), Concepción del Uruguay (CON), Bordenave (BOR), Paraná (PAR), Balcarce (BAL), Bolívar (BOL), Gral Villegas (VIL) y Mercedes (Corrientes; MER) en secano y Viedma (VDM) con riego. La siembra se realizó entre marzo y abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 8 m² y la unidad de muestreo de 5 m². A la siembra se corrigió el nivel de P a 18 ppm con fosfato diamónico, cuando fue necesario y se fertilizó con urea hasta llegar a una dosis total de 70 kg ha⁻¹ N. Luego de cada corte se fertilizó con 20 kg N (urea). Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad y año) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó una longitud de 20 cm en el 50% de las parcelas. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones para las evaluaciones de productividad en cada localidad. Se analizaron valores de acumulación de forraje hasta el 21/06 (OTO), 21/09 (INV) y hasta 30/10 (PRIM) y acumulado anual (TOTAL) mediante ANVA y las medias se compararon con la prueba DGC ($\alpha=5\%$). El análisis de interacción genotipo \times ambiente se hizo con el modelo AMMI, que utiliza los residuos debido al efecto de interacción bajo el análisis de componentes principales, que permite describir la relación de la producción entre localidades y cultivares.

Resultados y Discusión

La producción promedio de otoño fue de 1301 \pm 703 kgMS/ha con valores mínimos y máximos de 108 y 3231 kg de MS, respectivamente. La localidad que resultó con mayor producción fue Bolívar (2241 kg MS/ha). Luego siguen Bordenave, Villegas y Viedma con 1381, 1233 y 1096 kg MS/ha, respectivamente. Rafaela fue el sitio menos productivo con 554 kg MS/ha. Bordenave fue la localidad que más aportó a la interacción genotipo \times ambiente. En cuanto a los materiales, Durango es el que mayor aporte hace a la interacción, siendo además el de menor producción media.

En invierno la producción promedio fue de 3301 \pm 1271 kg MS/ha con valores mínimos de 1130 kg MS/ha y máximos de 7025 kg MS/ha. La localidad con mayor producción media fue Balcarce (5249 kg MS/ha) seguida por Bolívar y Bordenave (4554 y 4312 kg MS/ha, respectivamente). Balcarce es el sitio con mayor aporte a la interacción

genotipo \times ambiente. Paraná y Concepción del Uruguay presentan un aporte a la interacción es casi nulo.

El material que tuvo mayor aporte a la interacción fue Durango, resultando el de menor producción media. Los materiales con mayor producción media, a través de todos los sitios, fueron Bill Max y Talero, aparecen asociados a Balcarce que es la localidad con mayor producción media.

La producción promedio de primavera fue de 3745 \pm 1583 kg MS/ha con un rango entre 274 y 7533 kg MS/ha. La localidad con el mayor rendimiento fue Anguil (6166 \pm 469 kg MS/ha) seguida por Balcarce (5245 \pm 683 kg MS/ha). La localidad con menor producción media de MS fue Mercedes (584 \pm 185 kg MS/ha). En cuanto a la interacción genotipo \times ambiente fue Mercedes la localidad con mayor aporte. Pampa fue el material con mayor peso sobre la interacción genotipo \times ambiente, siendo el material con la mayor producción media (4065 kg MS/ha) pero con alta variación productiva entre localidades en esta estación. Pampa se asoció a MER, Durango y Catus se asocian a Anguil y Balcarce, Bill Max y Moro a Bolívar.

La producción total promedio fue de 7526 \pm 2450. Las variaciones mínimas y máximas entre materiales fueron de 1766 y 13296 kg MS/ha, respectivamente.

Balcarce (10494 \pm 1179 kg MS/ha) y Bordenave (10440 \pm 1852 kg MS/ha) fueron las dos localidades con las producciones totales medias más altas, resultando Bordenave la localidad que mayor aporte hace a la interacción genotipo \times ambiente.

El cultivar con mayor aporte a la interacción genotipo \times ambiente fue Durango. Baqueanao, Maximus y Talero se asociaron a Balcarce, Rafaela y Bordenave. Moro y Catus a Villegas y Durango fue el material con mayor asociación a Anguil.

Conclusiones

Los resultados de un ciclo de crecimiento aportan información preliminar sobre la adaptación de diferentes variedades de raigrás anual a las diferentes localidades, y sugieren la existencia de variabilidad en la distribución estacional y entre localidades de la productividad forrajera.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

PP 43 Evaluación de cultivares de Moha (*Setaria italica*) con y sin fertilización nitrogenada en el Noroeste Bonaerense.

Sardiña, C.* y Diez, M.

EEA Gral. Villegas (INTA).

*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

*Evaluation of cultivars of Moha (*Setaria italica*) with and without nitrogen fertilization in Northwest Bonaerense.***Introducción**

La "Moha" (*Setaria italica*) es una gramínea anual, estival utilizada principalmente para la producción de heno. Conocer potenciales productivos de los nuevos cultivares en el noroeste bonaerense tiene gran relevancia para planteos productivos basados sobre cultivos anuales.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar variables de producción de forraje (PF), porcentaje de materia seca (%MS) y composición morfológica sobre 4 cultivares de Moha con y sin fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA de INTA Gral. Villegas, dentro del marco convenio de vinculación tecnológica de INTA Pergamino, que lleva a cabo una red de evaluación de cultivares de Moha. El ensayo en Gral. Villegas se realizó sobre un suelo Hapludol típico, con valores de MO, P y pH en los primeros 20 cm de 2,05%, 41,3 ppm y 6,2 de pH, respectivamente. Los valores iniciales de N en los primeros 60 cm del suelo fueron de 26,15 Kg ha⁻¹. Se evaluaron 4 cultivares de Moha: Colorada Gigante (C), Yaguané Plus INTA (YP), Carapé Plus INTA (CP) y Nará INTA (Nar), con 0 (ON) y 80 kg N ha⁻¹ (80N) aplicados al voleo en forma de urea al momento de la siembra. El ensayo se sembró el 15/01/16 con una densidad de 850 sem m², con un distanciamiento de 20 cm entre surcos. El diseño fue en parcelas divididas con DBCA y 3 repeticiones, siendo la parcela principal la dosis de N y la subparcela los cultivares de Moha. La superficie de muestreo fue de 2 m². Se registró la fecha de inicio de panojamiento (FIP), fecha de corte (FC), lluvias acumuladas entre siembra y cosecha. Se midió PMS cuando cada cultivar alcanzó panojamiento pleno (90-100% de panojas visibles y con aparición de estigmas), tomando al momento del corte una muestra de 400 gr sobre la que se determinó %MS y composición morfológica, registrando porcentaje de panojas (%P) y porcentaje hoja más tallo (%H+T). Se realizó ANOVA y el test de diferencias mínimas significativas (LSD).

Resultados y Discusión

Los distintos cultivares de Moha se diferenciaron en la FIP y FC, siendo YP y C los más precoces (FIP=29/2; FC=16/3), seguido por CP (FIP=7/3; FC=21/3), resultando Nar el cultivar más tardío (FIP=22/3; FC=6/4). Entre la siembra y cosecha, las lluvias acumuladas fueron de: 259, 274 y 353 mm para FC 16/3, 21/3 y 6/4, respectivamente.

La interacción dosis de N*Cultivar resultó no significativa para todas las variables estudiadas (p>0,142). Para la variable PF, no se registraron diferencias significativas entre dosis de N y entre los distintos cultivares evaluados, alcanzando un rendimiento promedio de 9977,6 kg MS ha⁻¹ (Cuadro 1). La falta de respuesta a N podría atribuirse a que el cultivo nunca estuvo limitado por este nutriente, ya que existieron condiciones óptimas para favorecer a la mineralización durante el período evaluado (temperatura y humedad), pero este proceso no fue cuantificado en este estudio.

Nar fue el cultivar que mayor porcentaje de MS alcanzó al momento de la cosecha (29,4%), diferenciándose significativamente del resto de los cultivares. No se registraron diferencias significativas en MS para las dosis de N (Cuadro 1).

Respecto a la composición morfológica, en las variables %P y %H+T no se registraron diferencias significativas entre dosis de N, pero si entre cultivares, siendo Nar el material que alcanzó menor %P (8,0%) y mayor %H+T (92%, Cuadro 1).

Conclusiones

En las condiciones experimentales de este trabajo la fertilización con N no evidenció efecto sobre las variables estudiadas, mientras que los cultivares se diferenciaron solo en el %MS y composición morfológica al momento de corte.

Cuadro 1. Producción de forraje (PF, kg MS ha⁻¹), porcentaje de materia seca (%MS), de panoja (%P) y hoja más tallo (%H+T) para los tratamientos sin N (ON), con N (80N) y para cada cultivar (Nar: Nará INTA; C: Colorada gigante; CP: Carapé Plus INTA; YP: Yaguané Plus INTA).

Variables	Fertilización				Cultivar					
	ON	80N	EE	P valor	Nar	C	CP	YP	EE	P valor
PF	9954,0	9502,3	1177,8	0,812	11352,3	9823,4	9256,3	8480,6	848,4	0,161
%MS	27,6	27,4	0,6	0,856	29,4 a	26,5 b	27,0 b	27,0 b	0,5	0,010
%P	12,3	13,0	0,6	0,438	8,0 b	14,0 a	15,0 a	13,6 a	0,7	<0,0001
%H+T	87,7	87,0	0,6	0,438	92,0 a	86,0 b	85,0 b	86,4 b	0,7	<0,0001

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05), EEM: Error estándar de la media.

PP 44 Densidad de siembra y arreglo espacial de plantas en un cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.).

Sardiña, C.* y Diez, M.

EEA Gral. Villegas (INTA).

*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

Sowing density and plant spatial arrangement in a crop of alfalfa (*Medicago sativa* L.).**Introducción**

Los criterios utilizados al implantar alfalfa definen la producción y vida útil de la pastura. Diferentes arreglos espaciales y densidades de siembra pueden afectar las relaciones de competencia intra-específica e inter-específica. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del arreglo espacial y la densidad de siembra sobre la producción de biomasa aérea, número de plantas al inicio, porcentaje de logros y número de plantas al final del ensayo.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Gral. Villegas (Bs. As.) sobre un suelo Hapludol típico franco arenoso con 2,5% de MO, 41,3 ppm de P y 6,1 de pH. Se implantaron dos ensayos, realizando la siembra de ambos el 25/3/2013, utilizando en uno un cultivar del grupo 6 y en otro ensayo uno del grupo 9. En cada uno se evaluaron dos arreglos espaciales (convencional; CON y cruzado; CR) y dos densidades de siembra (D14: 14 kg ha⁻¹, 393 semillas viables por m² y D20: 20 kg ha⁻¹, 562 semillas viables por m²). Para el arreglo cruzado, se sembró en dos direcciones (en sentido perpendicular entre ellas), dividiéndose las densidades por partes iguales en cada una de las direcciones y en el arreglo convencional se sembró en surcos paralelos. La distancia entre hileras fue de 20 cm. Se determinó el número de plantas a los 60 días de la siembra (pl-60), realizando recuento por parcela con marco de 1 m² y se calculó porcentaje de logros (%Log). En la totalidad de la parcela (2 m²) se realizaron cortes con motosegadora a 5 cm de altura, cuando el cultivo alcanzaba el 10% de floración o 5 cm de rebrote basal y se determinó producción de biomasa aérea total (BA) durante dos ciclos productivos (2013-2015). Se cuantificó número de plantas al finalizar el segundo ciclo (pl-final) realizando un muestreo destructivo por parcela de 1

m². El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones para cada cultivar. Se realizó ANOVA y el test de diferencias mínimas significativas (LSD) para cada cultivar.

Resultados y Discusión

La interacción entre los factores densidad de siembra y arreglo espacial resultó no significativa para todas las variables evaluadas ($p \geq 0,315$ para el cultivar grupo 6 y $p \geq 0,082$ para el grupo 9)

Tanto con el cultivar del grupo 6 como con el grupo 9, las variables pl-60, %Log, BA y pl-final no fueron afectadas por la densidad de siembra ni por el arreglo de plantas ($p \geq 0,08$; Cuadro 1). Las pl-60 en promedio fueron de 265 y 258 pl.m⁻² para el material grupo 6 y 9, respectivamente, mientras que el %Log fue 57% para el cultivar grupo 6 y 55% para el cultivar del grupo 9. La BA promedio fue de 38,0 y 31,7 t MS ha⁻¹ para el cultivar grupo 6 y 9 respectivamente. Las pl-final en promedio fueron de 71 pl.m⁻² para el cultivar 6 y de 112 pl.m⁻² para el grupo 9 (Cuadro 1).

Conclusiones

En las condiciones experimentales del presente trabajo, en dos cultivares con diferente grado de reposo invernal las variables estudiadas no se afectaron por la densidad de siembra y el arreglo espacial.

Cuadro 1. Efecto de la densidad de siembra (14 [D14] o 20 kg.ha⁻¹ [D20]) y del arreglo espacial (convencional [CON] o cruzada [CR]) sobre el número de plantas a los 60 días de la siembra (pl-60), el porcentaje de logros (%Log), biomasa aérea total (BA), número de plantas final (pl-final) y porcentaje de plantas al finalizar el ensayo respecto al conteo inicial (%pl-final)

Grupo 6								
Variables	Densidad				Arreglo			
	D14	D20	EEM ¹	P	CON	CR	EEM	P
pl-60 (pl.m ⁻²)	243	288	25	0,3	254	276	25	0,6
Log (%)	62	51	4	0,1	55	58	4	0,6
BA (t MS.ha ⁻¹)	38,1	38	1,6	1,0	39,6	36,4	1,6	0,2
pl-final (pl.m ⁻²)	67	74	4,3	0,3	76	66	4,3	0,2
Grupo 9								
Variables	Densidad				Arreglo			
	D14	D20	EEM	P	CON	CR	EEM	P
pl-60 (pl.m ⁻²)	236	280	19	0,2	247	269	19	0,5
Log (%)	60	50	4	0,2	53	58	4	0,5
BA (t MS.ha ⁻¹)	32,2	31,1	1,1	0,5	33,3	30,1	1,1	0,1
pl-final (pl.m ⁻²)	108	115	4,9	0,3	115	109	4,9	0,4

¹ Error estándar de la media

PP 45 Efecto del momento de cosecha y aplicación de inoculante en verdeos de invierno para silaje.Diez, M.^{1*} y Sardiña, M.C.¹¹EEA INTA Gral Villegas

*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

*Effect of harvest time and application of inoculant in silage winter grass.***Introducción**

Para mejorar la calidad del silaje es frecuente adicionar inoculantes al forraje en el momento de ensilado. Los objetivos de esta experiencia fueron evaluar el efecto del momento de corte sobre el rendimiento de materia verde (MV), material seco (MS) y pH post ensilado en cinco especies de verdeos de invierno para silo y dos cultivares (cv) con producción de grano contrastante por especie.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Gral. Villegas sobre un suelo Hapludol típico. El 05/06/2014 se sembraron dos cultivares (cv) de: centeno (CEN, cv Fausto y cv Don Edwald), avena (AV, cv Canaí y cv Carlota), cebada cervecera (CC, cv INTA y cv Scarlett), cebada forrajera (CF, cv Josefina y cv Rayen) y raigrás (RG, cv GAP y cv Maximus en parcelas de 7m². El diseño fue en parcela dividida con bloques completos al azar, teniendo como parcela principal el momento de corte (MC): espiga visible (EV) y grano lechoso-pastoso (GLP) definidos según estado fenológico (Zadoks et al, 1974) y como sub-parcela: inoculado (I) y no inoculado (NI) con tres repeticiones. Luego del corte, se inoculó la mitad del material a razón de 7 gramos de producto por tonelada de forraje verde disuelto en agua destilada, previamente el material chipecado. El material con y sin inoculante se ensiló rápidamente en tubos de PVC de 10 cm de diámetro por 30 cm de largo, durante 45 días. Sobre el forraje cosechado se evaluó: MV, MS y pH post ensilado. Los resultados se analizaron por ANOVA mediante Infostat (Di Rienzo et al, 2011), utilizando un test de diferencias de media LSD.

Resultados y Discusión

Salvo para CEN, CC y CF cv Josefina, donde el MC no tuvo efecto ($p \geq 0,106$) sobre el rendimiento de MV, dicho rendimiento fue menor ($p < 0,001$) en GLP respecto de EV, lo cual podría deberse a una reducción en la tasa de crecimiento y a una pérdida de agua o aumento en la concentración de MS de la planta ($p \leq 0,01$) a medida que el cultivo avanzó en su desarrollo desde EV a GLP (Cuadro 1). Por el contrario, y exceptuando a los cv de RG y a la CF cv Josefina, la producción de MS fue mayor en estado GLP respecto de EV ($p < 0,01$). El MC tuvo efecto sobre el porcentaje de materia seca (%MS) en todos los cultivares, ($p < 0,01$), registrando un mayor % MS en GLP que EV. El agregado de inoculante no afectó el pH post ensilado ($p > 0,05$), en cambio el MC ($p < 0,01$) tuvo efecto sobre el mismo, principalmente en los cv de AV (EV= 3,96 y GLP =4,31, mientras que en los cv Scarlett (4,37), Máximus (4,52) y Gap (4,55), no se detectó dicho efecto ($p > 0,05$). Hubo interacción significativa ($p \leq 0,05$) entre el MC y el agregado de inoculante sobre el pH post-ensilado para ambos cv de CEN (4,13) y CF (4,11) y cv Canaí (4,21). En términos generales el efecto del agregado de inoculante fue más pronunciado cuando los cultivos se cosecharon en el estado fenológico más avanzado.

Cuadro 1. Producción de materia verde (MV), producción de materia seca (MS) de diferentes especies (centeno [CEN], avena [AV], cebada cervecera [CC], cebada forrajera [CF] y raigrás anual [RG]) y cultivares de verdeos de invierno, cosechados en dos estados fenológicos (espiga visible [EV] o grano lechoso-pastoso [GLP]).

Ítem	Especie	Cultivar	Estado fenológico			P
			EV	GLP	EEM ¹	
MV, kg ha ⁻¹	AV	Canaí	21618	17642	831	< 0,001
		Carlota	25285	17690	1021	< 0,001
	CF	Rayen	16214	13500	417	< 0,001
		RG	Gap	13262	9476	236
	CEN	Fausto	2140	6287	150	< 0,001
		Don Edwald	2226	5088	218	< 0,001
MS, kg ha ⁻¹	AV	Canaí	4041	6331	183	< 0,001
		Carlota	4275	6884	225	< 0,001
	CC	INTA	2760	4440	232	< 0,001
		Scarlett	2488	4393	233	< 0,001
	CF	Rayen	3970	5968	209	< 0,001

¹EEM= error estándar de la media**Conclusiones**

Bajo las condiciones de este ensayo, se concluye que la producción de materia seca (MS) fue afectada por el momento de cosecha. El agregado de inoculante en EV respecto de GLP, pareciera condicionar el mismo debido a una menor reducción del pH. A pesar de que en algunos cv el contenido de MS al MC estuvo por encima del óptimo, el pH se vio reducido a valores cercanos a 4 y menor aún, pudiendo "asegurar" una correcta conservación del mismo.

Bibliografía

- ZADOKS, J.C., CHANG, T.T. y KONZAK, C.F. 1974. "A decimal code for the growth stages of cereals", Weed Research 14: 415-421.
- DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALES, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. 2011. Córdoba: Grupo Infostat, FCA, universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

PP 46 Comparación de cereales de invierno para producción de silaje en el centro de la provincia de Buenos Aires.Spara, F.^{1,3*}, Ressia, M.A.², Halimi, M.¹, Caldentey, F.J.², Lázaro, L.¹ y Arzadún, M.J.¹¹ FAA-UNCPBA, Azul, Bs As. ²INTA EEA Cuenca del Salado, AER Azul. ³Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján.

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

*Comparison of winter cereals for silage production in the center of Buenos Aires province.***Introducción**

La intensificación de los sistemas ganaderos obliga a aumentar la productividad por hectárea. Una herramienta empleada para tal fin es la utilización de forrajes conservados como recursos estratégicos. Los cereales de invierno son una alternativa para la confección de silaje, ya que aportan un buen balance de nutrientes en la dieta animal. El objetivo del trabajo fue comparar la producción de forraje de avena, centeno y triticale, utilizados como reservas forrajeras, en dos estados fenológicos.

Materiales y Métodos

Se evaluaron durante dos años consecutivos (2014 y 2015) *Avena sativa* cv Bonaerense INTA Maná (AV), *Secale cereale* cv Emilio INTA (CE) y *xTriticosecale* cv Ona INTA (TR) en la Chacra Experimental de la Facultad de Agronomía, UNCPBA (36°48'S y 59°45'W) con destino a silaje. En 2014, se sembró el 23/7 mientras que en 2015 el 5/8. Se fertilizó con 65 kgP/ha a la siembra y con 100 kgN/ha en macollaje el primer año y el segundo con 20 kgP/ha y 130 kgN/ha en los mismos momentos que el primer año. En ambos años, las cosechas del material se realizaron cuando los cultivos alcanzaron el estado de grano lechoso (Z:70-76) y de grano pastoso (Z:80-85). El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, con un arreglo de parcelas divididas. La parcela principal fue la especie y la subparcela el estado de desarrollo, se repitió dos años. Se analizó como parcelas subdivididas donde la parcela principal fue el año. La superficie de cosecha fue de 1,0 m² del centro de la parcela. El material cortado se recolectó y peso en fresco. Se tomó una submuestra que se llevó a estufa hasta peso constante para determinar la materia seca. En otra submuestra se separaron los componentes morfológicos (tallos +vainas, hojas (láminas) e inflorescencias). (DMS p≤0,05).

Resultados y Discusión

En la producción de forraje se observó interacción entre año y estado y especie x estado (p=0,024 y p=0,011, respectivamente). El TR obtuvo los rendimientos más altos (19300kg/ha promedio) mientras que la producción de AV y CE fue 6500 kg/ha más baja (promedio de todo el experimento (Cuadro 1). En general, en grano pastoso el rendimiento fue 2700 Kg/ha mayor, que en grano lechoso, excepto para la AV donde no se observaron diferencias. Por otro lado, en 2015 la producción fue 15% mayor que en 2014, la excepción fue TR en grano pastoso donde el rendimiento fue similar en ambos años. La cantidad de hojas varió entre especies (en TR y AV mayor que en CE) y estado (mayor en grano lechoso). En cuanto a tallos, hubo diferencias entre años (mayor en 2015) y entre especies (10800; 8260 y 5536 kg/ha para TR, CE y AV respectivamente). En el peso de inflorescencias se observaron las mismas interacciones que en MS total. En AV y TR no hubo diferencias entre años en peso de inflorescencias en grano pastoso, aunque en todos los otros casos el peso de inflorescencias fue mayor en 2015.

Conclusiones

El triticale para silaje produce, a igual estado de desarrollo, más MS que la avena y el centeno; en general la producción aumenta con el estado de desarrollo. La cantidad de hojas tallos y espigas variaron entre especies, momento de desarrollo y año.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó pertenece al Proyecto 03/A206, FAA-UNCPBA. Se agradece la colaboración del Ing. Agr. G. Mendivil, Sr. U Troncoso, y a los alumnos Martín Tiseira, Federico Dublan y Simón Picchiquini de la FAA-UNCPBA.

Cuadro 1. Producción de materia seca total (kgMS/ha) y de sus componentes, en 3 gramíneas en dos estados de desarrollo.

Especie	Año	Estado desarrollo	Producción kg MS/ha	Hoja kg MS/ha	Tallo kg MS/ha	Inflorescencia* kg MS/ha
Avena	2014	Lechoso	9954	1973	4672	3309
	2014	Pastoso	12169	1354	4226	6588
	2015	Lechoso	14483	1616	7170	5697
	2015	Pastoso	13953	1492	6078	6383
Centeno	2014	Lechoso	9285	1281	6289	1715
	2014	Pastoso	13187	1127	7778	4282
	2015	Lechoso	14370	1442	10457	2471
	2015	Pastoso	14353	792	8518	5043
Triticale	2014	Lechoso	16011	1688	9704	4619
	2014	Pastoso	22049	1752	11055	9242
	2015	Lechoso	17261	1957	10644	4659
	2015	Pastoso	21883	1996	11804	8083
DMS			5074,10	830,78	3553,03	2399,32

*Inflorescencia: Espiga/panoja

PP 47 Producción de biomasa aérea en encadenamientos de cultivos forrajeros anuales invernales y estivales.Spara, F.^{1,2*}, Bersachia, D.¹, Mosquera, L.¹, Barneto, J.¹, Elgue, M.¹ y Vernengo, E.¹¹ Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. ². FAA - UNICEN.

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

*Biomass aerial production chains winter and summer annual forage crops.***Introducción**

En los sistemas pastoriles es fundamental la utilización de secuencias de verdeos de alta producción, tanto de invierno como de verano. En algunas regiones de Australia, se utilizan encadenamientos que combinan dos o tres cultivos anuales de familias botánicas distintas (gramíneas, leguminosas y crucíferas) a lo largo del año, cuya finalidad es incrementar sustancialmente la producción de forraje por hectárea y equilibrar la oferta a lo largo del año (García et al, 2006; García et al, 2007). El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea mediante la instrumentación de distintas cadenas de especies otoño-invierno-primaveral y primavera-otoño-invierno-invernal anuales.

Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en el campo experimental de la UNLu, Luján (34º 36' S y 59º 04' W) durante 2015/2016. Los cultivos de invierno se sembraron el 20 de marzo, el maíz de primera (testigo) el 9 de noviembre y el maíz de segunda y el sorgo el 1 de diciembre, sobre un suelo Argiudol típico. Los cultivos de invierno se fertilizaron a la siembra con 250 kg SPT/ha. Los cultivos invernales recibieron fertilización nitrogenada fraccionada, a los 20 días desde la emergencia del cultivo y luego de cada corte (60 kg de N/ha en cada aplicación). Los cultivos de verano se fertilizaron con 120 kg N/ha en un solo aporte. Debido a las escasas precipitaciones (372 mm), se regaron los cultivos estivales con 230 mm durante diciembre y enero. Los cultivos invernales fueron avena cv Soberana, raigrás anual cv Abundant y vicia. Los cultivos estivales utilizados fueron maíz Don Mario 2738 y sorgo Tobin doble propósito 71 AP. Tanto en avena, vicia y raigrás se realizaron tres cortes otoño-invernales y un cuarto corte primaveral con destino a silaje (tratamiento ciclo completo (CC)) y en avena se efectuaron tres cortes otoño-invernales (tratamiento testigo). Los cultivos de verano con destino a silaje se cosecharon en estado de grano lechoso-pastoso (maíz) y de grano pastoso (sorgo). Se evaluaron las siguientes combinaciones antecesor/sucesor: T1: Avena CC/Maíz; T2: Avena CC/Sorgo; T3: Avena Testigo/Maíz; T4: Avena+Vicia CC/Maíz; T5: Avena +Vicia CC/Sorgo; T6: RGA CC/Maíz y T7: RGA CC/Sorgo. El diseño experimental fue de

bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. El tratamiento estadístico consistió en análisis de la varianza (ANOVA) con posterior aplicación de una prueba de comparaciones múltiples (Duncan $p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se observan en el Cuadro 1. La producción total de forraje varió muy significativamente entre las diferentes rotaciones ($p \leq 0,0000$). Las secuencias que presentaron las mayores producciones de forraje incluyeron al cultivo estival de maíz, siendo la rotación de cultivos más productiva la de Avena+Vicia/Maíz. El testigo fue superado por todos los tratamientos, demostrando la ventaja de aprovechar los cultivos de invierno hasta la primavera (CC). Si se compara la producción de Avena testigo (3 corte) vs Avena CC (4 cortes), esta última duplicó el volumen producido. El aporte de biomasa en el último corte (primavera) fue de 7,5 tMS/ha, 9,8 tMS/ha y 6,2 tMS/ha para Avena CC, Avena+Vicia y RGA CC, respectivamente.

Conclusiones

Se concluye que es posible alcanzar producciones de forraje superiores a 40 t MS/ha/año con secuencias de rotación que combinan gramíneas y leguminosas, aprovechando a la vez el aporte primaveral del cultivo invernal. Además, se resalta la importancia del maíz para silaje en la rotación en alcanzar techos productivos.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto: CDD-T N° 031-14. Dpto de Tecnología, UNLu.

Bibliografía

- GARCÍA, S.C., FULKERSON, W.J., KENNY, S. y NETTLE, R. 2006. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 68: 69-73.
- GARCÍA, S.C., JACOBS, J.L., WOODWARD, S.L. y CLARK, D.A. 2007. In: Chapman, D.F.; Clark, D.A.; Macmillan, K.L., and Nation D.P. (Eds) Meeting Challenges for pasture-based dairyng. Proceeding of Australasian Dairy Science Symposium. 221-239. Melbourne, Australia: National Dairy Alliance.

Cuadro 1. Producción total de biomasa (tMS/ha) de cada rotación, producción (tMS/ha) y porcentaje (%) de producción de cultivos invernales y estivales en el total acumulado.

Tratamiento	Producción t MS/ha	Producción por cultivos		Proporción de biomasa en la rotación (%)	
		VI + VV (t MS/ha)	VI	VV	
Avena CC/Maíz	38,8 ab	14,0 + 24,8	36,1		63,9
Avena CC/Sorgo	33,9 c	14,0 + 19,9	41,3		58,7
Avena Testigo/Maíz	28,3 d	7,0 + 21,4	24,7		75,3
Avena +Vicia/Maíz	40,8 a	16,3 + 24,4	40,0		60,0
Avena +Vicia/Sorgo	37,3 b	16,3 + 20,9	43,7		56,3
RGA CC/Maíz	38,4 ab	13,8 + 24,5	35,9		64,1
RGA CC/Sorgo	31,0 cd	13,8 + 17,2	44,5		55,5
Promedio rotación	35,5				

Valores seguidos de igual letras no difieren significativamente entre sí (Duncan $p \leq 0,05$).

PP 48 Producción de forraje de diferentes secuencias de cultivos en el norte de la provincia de Buenos Aires.Spara, F.^{1,2*}, Mosquera, L.¹, Barneto, J.¹, Bersachia, D.¹ y Vernengo, E.¹¹ Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. ². FAA - UNICEN.

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

*Forage yield of different crop sequences in the north of the province of Buenos Aires.***Introducción**

Una forma de intensificar la producción de sistemas ganaderos es la utilización de cultivos anuales, que permiten aumentar la producción de materia seca digestible (García, 2008). Está claro que para que los sistemas ganaderos pastoriles sean competitivos es clave que se aproveche al máximo el forraje producido por hectárea (Fariña, 2013). La inclusión de verdeos estacionales, tanto invernales como estivales, en las cadenas forrajeras constituye una herramienta técnica muy utilizada. El objetivo fue comparar la producción forrajera potencial de diferentes combinaciones antecesor/sucesor: Avena ciclo completo/Moha; Avena testigo/Moha; Colza + Vicia/Moha; Raigrás ciclo completo/Moha.

Materiales y Métodos

Durante el ciclo 2014/2015, en el Campo Experimental de la Universidad Nacional de Luján (34º 36' S y 59º 04' W), se condujo un experimento con la finalidad de comparar la producción de forraje de diferentes encadenamientos cultivos. Los cultivos invernales evaluados fueron raigrás anual, avena, colza y vicia y el cultivo estival fue moha. El diseño experimental consistió en bloques completos aleatorizados, con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: Avena ciclo completo/Moha; T2: Avena testigo/Moha; T3: Colza + Vicia/Moha; T4: Raigrás ciclo completo/Moha. Los cultivos invernales se sembraron el 4 de abril y el cultivo estival el 18 de diciembre, sobre un suelo Argiudol típico de capacidad de uso IIw. Se fertilizó a la siembra con 215 kg SPT/ha en los cultivos invernales. La fertilización nitrogenada para los tratamientos T1, T2 y T4 se realizó fraccionada: a los 20 días después de la emergencia y luego de cada corte, con 180 kg N totales/ha. Tanto en raigrás anual como en avena de ciclo completo (CC), T1, T3 y T4, se realizaron dos cortes otoño-invernales y un tercer corte primaveral. En la avena testigo (T2) se efectuaron dos cortes otoño-invernales y recibió 120 kg N totales/ha, fraccionado en dos veces. El tratamiento estadístico consistió en la realización de un análisis de varianza (ANOVA) para la producción acumulada de forraje de las diferentes rotaciones, con posterior aplicación de una prueba de comparaciones múltiples (Duncan $p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Bajo las condiciones ambientales locales, se observaron diferencias muy significativas ($p = 0,00001$) entre las distintas rotaciones (Cuadro 1). Para T1 y T4, los cultivos invernales tuvieron mayor aporte en la producción total que el cultivo estival. Para estos tratamientos, la oferta forrajera otoño-invernal fue inferior al corte primaveral, siendo para T1 de 4,9 vs 9,3 tMS/ha y para T4 de 6,0 vs 7,9 tMS/ha, respectivamente. El mayor aporte de biomasa en la primavera es debido al aumento de las tasas de crecimiento que las plantas presentan en esa estación. La secuencia T2 fue la de menor acumulación de forraje, debido a la no utilización de la producción primaveral de la avena. Para el tratamiento T3, la baja producción de la secuencia se debe a la regular adaptación de la colza a nuestras condiciones ambientales, siendo escaso el rebrote luego de los cortes y presentar sensibilidad a las heladas, y la vicia se manifestó hacia primavera.

Conclusiones

La rotación raigrás anual CC/Moha constituye una buena secuencia de recursos forrajeros para aumentar la producción de materia seca en sistemas ganaderos. Además, se observa la conveniencia de aprovechar el ciclo completo de los cultivos invernales tradicionales (avena y raigrás anual), con pastoreos otoño-invernales y un corte primaveral destinado a confección de silaje embolsado (ciclo completo).

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto: CDD-T N° 031-14. Dpto de Tecnología, UNLu.

Bibliografía

- FARIÑA, S.R. 2013. *In: Jornada Técnica. Pasturas 2013. Claves para producir más y mejor. Unidad Integrada Balcarce. E.E.A. Balcarce INTA-Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP: pp 59-67.*
- GARCÍA, S. 2008. *Albéitar. Revista para Veterinarios y Técnicos del Sector de Animales de Producción. N°121. Diciembre 2008. www.albeitar.asisvet.com. pp 4-7.*

Cuadro 1. Producción total de biomasa aérea (t MS/ha) de las diferentes rotaciones, producción por cultivo (t MS/ha) y porcentaje de producción de cultivos invernales y estivales en el total acumulado.

Tratamiento	Producción total		Producción por cultivo		Distribución de la producción en la rotación (%)	
	t MS/ha		VI + VV (t MS/ha)		VI	VV
Avena CC/Moha	22,6	b	14,2 + 8,4		62,8	37,2
Avena Test/Moha	13,3	d	3,8 + 9,5		28,5	71,5
Colza + Vicia/Moha	17,1	c	6,8 + 10,3		39,8	60,2
RGA CC/Moha	24,0	a	14,8 + 9,2		61,7	38,3
Promedio Rotación	19,3					

Valores seguidos de igual letras no difieren significativamente entre sí (Duncan $p \leq 0,05$).

PP 49 Evaluación de la producción de biomasa aérea de cereales invernales puros y combinados con vicia para silaje.Spara, F.^{1,2*}, Barneto, J.¹, Bersachia, D.¹, Mosquera, L.¹, Duffau, L.¹ y Vernengo, E.¹¹ Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. ². FAA - UNICEN.

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

*Evaluation of biomass yield of pure winter cereals and winter cereals mixed with vetch for silage.***Introducción**

Los silajes de cereales de invierno presentan elevadas producciones de forraje con buena calidad forrajera, aunque el contenido de proteína suele ser muy variable. La adición de una leguminosa (vicia) a un cereal de invierno destinado a silaje podría contribuir a la economía del nitrógeno, aumentando la producción de forraje y mejorando los niveles de proteína en planta. La productividad de una mezcla puede verse afectada por el grado de complementariedad que presente. El objetivo planteado en este experimento fue estimar las producciones de forraje de diferentes especies anuales de invierno puras y combinadas con vicia con destino a silaje de planta entera. Y se evaluará el contenido de proteína en planta. Además, se pretende evaluar la complementariedad de la mezcla de una gramínea y una leguminosa.

Materiales y Métodos

Las especies evaluadas fueron avena cv Soberana, cebada cv Huilen INTA, trigo cv Lyon y vicia. Los tratamientos fueron siete: T1: Trigo + Vicia, T2: Trigo puro, T3: Cebada + Vicia, T4: Cebada pura, T5: Avena + Vicia, T6: Avena pura y T7: Vicia pura. El diseño experimental fue de bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. La siembra se realizó el día 22/5/2015 en el Campo Experimental de la Universidad Nacional de Luján, sobre un Argiudol típico con capacidad llw. Se fertilizó con 60 kg N/ha en junio. La cosecha de cada parcela se efectuó cuando el cereal de invierno alcanzó la etapa fenológica de grano lechoso-pastoso (mes de noviembre). Se evaluó la producción de biomasa de cada material, expresándose en t MS/ha. En laboratorio, se determinó el contenido de proteína bruta (%PB) de cada tratamiento (metodología Kjeldhal). Se calculó además la complementariedad de mezcla de cereales de invierno y vicia a través del índice de rendimiento relativo al monocultivo (RRM) (Arzadún y Piersanti, 1990), utilizando las producciones de cada especie (sp) en estado puro y su aporte a la mezcla binaria (RRM= sp A en mezcla/sp A pura + sp B en mezcla/sp B pura). El tratamiento estadístico consistió en la realización de un análisis de varianza de la

producción del forraje y la complementariedad de cada mezcla. Cuando correspondió, se aplicó para cada uno de ellos una prueba de comparaciones múltiples (Duncan $p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se observó la tendencia que la producción de biomasa de los cultivos puros de cebada y avena fue mayor que en mezclas con vicia (Cuadro 1). La tendencia en el caso del trigo fue que la leguminosa aumentó la producción total de forraje de la mezcla comparada con el cultivo puro. Cuando se compara la producción pura y en mezcla con vicia de cada cereal de invierno, no se encontraron diferencias significativas. El agregado de la leguminosa al cereal de invierno incrementó el contenido de proteína para todas las mezclas con valores entre 13,1% y 8,8%. En una mezcla, la producción de biomasa está influenciada por la capacidad competitiva de la especie más productiva en estado puro y por las relaciones de complementariedad que pueden formarse entre la gramínea y la leguminosa. El análisis de la complementariedad mostró diferencias significativas ($p=0,024$), el tratamiento Trigo+Vicia y Avena+Vicia presentaron $RRM > 1$ (complementariedad de recursos) y para Cebada+Vicia $RRM < 1$ (antagonismo mutuo). La Vicia mostró una mayor compatibilidad con el Trigo, probablemente esto se deba al porte (altura) que presenta la planta de este cultivar, que permitió un mayor desarrollo de la vicia.

Conclusiones

Los resultados indican que la mezcla Trigo+Vicia permite aumentar la producción de biomasa aérea y presentar valores óptimos de proteína. Esto podría determinar que sería una buena alternativa para silaje de planta entera.

Agradecimientos

Se agradece a los Técnicos Justo Sánchez y Eugenia Eli por los análisis de proteína, Laboratorio UNLU.

Bibliografía

ARZADÚN, M.J. y PIERSANTI, M.M. 1990. Rev. Arg. Prod. Anim. V.10. Supl 1. p.44 - 45.

Cuadro 1. Producción de biomasa aérea (tMS/ha), aporte de cada componente (%) en la mezcla y complementariedad en cereales de invierno puros y con vicia.

Tratamiento	Producción t MS/ha	% Proteína	Aporte porcentual promedio (%) de cada componente en las mezclas		Complementariedad
			Cereal de invierno	Vicia	
Trigo + Vicia	16,4 ab	13,1 b	67	33	1,7 a
Trigo puro	13,2 ab	9,5 cd			-
Cebada + Vicia	12,2 b	8,8 d	83	17	0,8 b
Cebada pura	17,1 ab	6,4 e			-
Avena + Vicia	15,7 ab	10,4 c	81	19	1,2 ab
Avena pura	18,4 a	7,3 e			-
Vicia pura	6,2 c	20,9 a			-

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias ($p \leq 0,05$).

PP 50 Producción de forraje y calidad nutricional de diferentes cultivos anuales invernales.Gargiulo, J.I.^{1*}, Vernengo, E.¹ y Rossi, J.L.²¹ Universidad Nacional de Luján, ² Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

*E-mail: jigargiulo@hotmail.com

*Forage production and nutritive value of different annual winter crops.***Introducción**

Aumentos en la productividad primaria pueden lograrse combinando cultivos complementarios en la rotación (García et al, 2008), sin embargo, el período invernal resulta el de menor productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y calidad de la oferta forrajera de tres cultivos invernales utilizados dentro de una rotación de cultivos para tambo.

Materiales y Métodos

Se registró la productividad (tn MS ha⁻¹) de la combinación colza forrajera (*Brassica rapa* L.) - trébol persa (*Trifolium repens* L.), avena (*Avena sativa* L.), y raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.). Se cosechó la biomasa producida en cuatro fechas durante el ciclo de crecimiento y se determinó el contenido de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) de dicho material. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Los cultivos se sembraron a fines de marzo, se realizaron tres cortes simulando pastoreo al momento de cierre del canopeo de cada cultivo y un corte adicional con destino silaje (avena en grano pastoso y raigrás en estado de bota). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon utilizando Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

La producción forrajera total de avena (15,75 tn MS ha⁻¹) fue similar a raigrás (15,45 tn MS ha⁻¹), y la de éstos superior a combinación colza – trébol (6,90 tn MS ha⁻¹; p < 0,05). La producción nominal de avena fue inferior a raigrás en las tres primeras fechas y superior en la cosecha para silaje; estas diferencias no fueron significativas y reflejan diferente distribución en la oferta, pero similar producción acumulada. La menor oferta forrajera total de colza – trébol se debió a sequía afectando la producción de colza y la implantación de trébol persa, entre ambas determinaron menor duración del período de crecimiento para esta combinación.

El contenido de PB de avena en la fecha 1 fue superior a raigrás y colza – trébol (17,5%; 14,4% y 13,9% respectivamente, p<0,05); estos valores y las diferencias observadas entre cultivos disminuyeron al avanzar la estación de crecimiento (Cuadro 1). Avena y raigrás presentaron similares valores de PB en la fecha 4 (silaje). El contenido de FDN de colza – trébol en la fecha 1 y 2 fue menor que en avena y raigrás (p < 0,05), en estos últimos la FDN fue similar en la fecha 3 y continuó aumentando en la fecha 4 donde la FDN en raigrás fue mayor que en avena (p<0,05). El contenido de FDA de colza – trébol en la fecha 1 fue menor que en avena y raigrás, y en la fecha 2 similar a raigrás e inferior a avena (p<0,05). Los valores de FDA aumentaron al avanzar la estación de crecimiento, y fueron superiores en raigrás en la fecha 4 (FDA: 38,4%; Cuadro 1).

Puede esperarse mayor producción de forraje de calidad en colza – trébol a principio del período invernal, una tendencia a mayor producción y calidad de forraje en raigrás a mitad del invierno y mayor producción de forraje de calidad en avena hacia fin de ciclo. Bajo las condiciones descritas la opción colza – trébol liberó el lote 4 meses antes que los cultivos ensilados.

Conclusiones

La producción de forraje total no fue diferente entre avena y raigrás, y estuvo por encima de la combinación colza – trébol. La oferta inicial de forraje de calidad en colza – trébol fue mayor pero su crecimiento se frenó a partir de la fecha 3 por lo que esta alternativa resultaría más riesgosa.

Bibliografía

GARCÍA, S.C., FULKERSON, W.J. y BROOKES, S.U. 2008. Dry matter production, nutritive value and efficiency of nutrient utilization of a complementary forage rotation compared to a grass pasture system. *Grass and Forage Science* 63.3 (2008): 284-300.

Cuadro 1. Producción de forraje (tn MS ha⁻¹) y contenido de PB (%), FDN (%) y FDA (%) en el forraje cosechado de avena, raigrás y secuencia colza forrajera – trébol persa en cuatro fechas de corte durante un ciclo de crecimiento.

	Fecha 1				Fecha 2			
	tn MS ha ⁻¹	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	tn MS ha ⁻¹	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Colza – trébol	3,4 ± 0,4 a	13,9 ± 0,1 b	26,0 ± 0,1 b	18,8 ± 0,7 a	3,5 ± 0,4 a	14,8 ± 0,2 a	23,8 ± 0,3 b	18,9 ± 0,1 a
Avena	3,0 ± 0,5 a	17,6 ± 0,2 a	38,9 ± 0,4 a	22,9 ± 0,6 b	2,8 ± 0,1 a	13,8 ± 0,1 ab	37,9 ± 0,1 a	23,8 ± 0,4 b
Raigrás	3,5 ± 0,6 a	14,4 ± 0,1 b	40,9 ± 0,2 a	27,3 ± 0,5 c	3,6 ± 0,4 a	12,5 ± 0,5 b	36,5 ± 0,2 a	19,9 ± 0,4 a
	Fecha 3				Fecha 4 (Silaje)			
	tn MS ha ⁻¹	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	tn MS ha ⁻¹	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Colza – trébol	3,1 ± 0,5 a	14,3 ± 0,3 a	41,9 ± 0,1 a	23,8 ± 0,2 b	6,9 ± 2,1 a	6,87 ± 0,1 a	53,7 ± 0,3 a	34,00 ± 0,1 a
Avena	3,4 ± 0,1 a	12,9 ± 0,1 b	41,8 ± 0,7 a	26,6 ± 0,6 a	4,9 ± 0,6 a	7,37 ± 0,1 a	59,0 ± 0,2 b	38,38 ± 0,1 b

Nota: Letras diferentes en la misma columna indica diferencias significativas (p ≤ 0,05).

PP 51 Efecto de la incorporación de urea y grano de avena sobre la fermentación y el valor nutritivo de agropiro alargado.Menghini, M.^{1,2}, Córdoba, M.A.¹, Martínez, M.F.^{1*}, Bravo, R.D.¹, Chamadoira, M.D.¹ y Arelovich, H.M.^{1,2,3}¹Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca – Argentina. ²CERZOS-CONICET. ³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

*E-mail: mfmartinez@criba.edu.ar

*Effect of urea and oat grain addition upon fermentation and the nutritive value of tall wheatgrass.***Introducción**

El agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) se utiliza en la región semiárida-subhúmeda bonaerense, generalmente en pastoreo directo. Sin embargo, el ensilaje de agropiro resultaría una alternativa de preservación. La principal limitante para un adecuado proceso de ensilaje de esta pastura es el bajo contenido de azúcares solubles al momento de corte. A su vez, su bajo contenido de proteína también condicionaría su valor nutritivo. La incorporación de grano como fuente de carbohidratos mejoraría el proceso fermentativo del ensilaje y la adición de urea permitiría aumentar el N total disponible. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del agregado de urea y grano de avena sobre parámetros fermentativos del proceso de ensilado y valor nutritivo del ensilaje resultante.

Materiales y Métodos

Se utilizó una pastura pura de agropiro alargado (sembrada en otoño de 2013) cuyo momento de corte fue entre espiga embuchada y anthesis (18/12/2014). El material cortado se picó a 2 cm y se mezcló con grano de avena molido (1mm) y urea en un arreglo factorial de 2x3 (n=4). Los tratamientos fueron: 2 niveles de grano de avena, A= agropiro sin grano y AG= agropiro con 30% de grano; y 3 niveles de urea, U0= sin urea, U1= urea 0,6% y U2= urea 1,2%; sobre base seca. Se utilizó un inoculante (Feedtech Silage F20) en todos los tratamientos, a una dosis de 2 mg.kg⁻¹ de forraje verde. Para la confección de los microsilos, la mezcla obtenida se compactó utilizando un pisón manual a modo de pistón dentro de tubos de PVC de 40 cm de largo x 10 cm de diámetro. Luego de 60 días se abrieron los microsilos y se determinó: pH, materia seca (MS), proteína bruta (PB), nitrógeno amoniacal/nitrógeno total (N-NH₃/NT), fibra en detergente neutro (FDN) y ácido (FDA) y carbohidratos no estructurales solubles (CNES). Los datos se analizaron mediante ANVA y las medias se compararon con test de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

Todas las variables presentaron interacción significativa de los factores grano x urea. La Figura 1 describe variables influenciadas por el proceso de ensilado. El pH para todos los niveles de urea aplicados fue menor cuando el agropiro se ensiló combinado con avena (AG), a su vez el agregado de grano amortiguó la potencial subida del pH por el agregado de dosis más altas de urea. Esto puede explicarse por el aumento de N-NH₃/NT para U1 y U2, el cual muestra una tendencia similar al pH. La PB aumentó con concentraciones crecientes de urea. Sin embargo, para agropiro puro el tratamiento U2, a pesar de su mayor aporte de N, no se retuvo como PB perdiéndose una proporción como N-NH₃. En el tratamiento AG este efecto no se observó, lo que podría deberse al aporte de CNES por parte de la avena. Con niveles crecientes de U se observó una disminución de CNES con mayor pendiente en A para U1.

Las variables reportadas en el Cuadro 1 no presentaron interacción *grano x urea*. El grano de avena disminuyó en 14,6% el contenido de FDN ($p<0,0001$), pero, no se observaron diferencias entre los niveles de urea aplicados. Aunque se incrementaron MS y FDA, probablemente estos carezcan de significado nutricional por su magnitud.

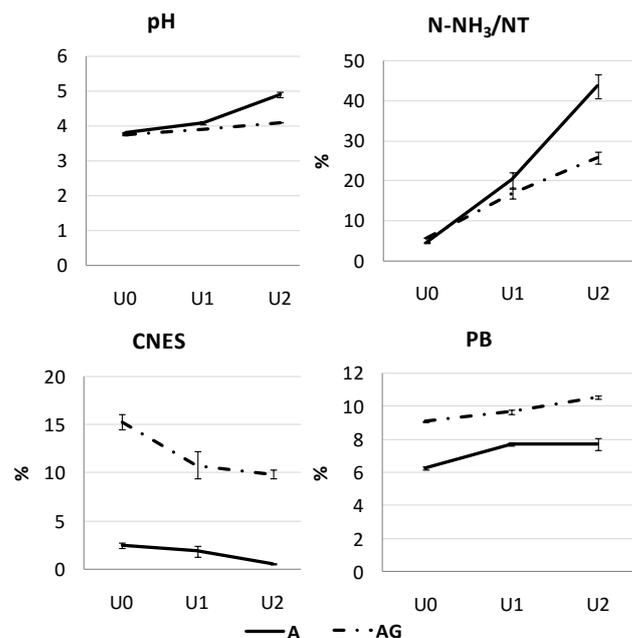


Figura 1. Valores de pH, N-NH₃/NT, CNES y PB de ensilajes de agropiro con y sin grano, con tres niveles de adición de urea. A: agropiro puro, AG: agropiro + 30% grano de avena, U0: 0% urea, U1: 0,6 % urea, U2: 1,2% urea.

Cuadro 1. Contenido porcentual de MS, FDN y FDA en ensilaje de agropiro para los diferentes niveles de urea agregados.

Variable	U0	U1	U2	EEM	Valor P
MS	37,17 ^a	39,11 ^b	39,99 ^b	0,52	0,0035
FDN	67,71	69,34	68,71	0,58	0,1599
FDA	39,09 ^a	39,70 ^{ab}	41,27 ^b	0,51	0,0203

^{a,b}, letras diferentes en una misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$). U0, U1, U2, tratamiento sin urea; 0,6% y 1,2% de urea respectivamente; EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

La adición de urea puede mejorar el contenido de N total en el ensilaje de agropiro. El potencial de retención de N parece influenciado por el agregado de una fuente de carbohidratos. Así, el grano de avena es una opción de aporte de carbohidratos, que puede mejorar substancialmente las condiciones de ensilado y sus características nutricionales.

PP 52 Evaluación de la intersembra con *Vicia villosa* en *Thinopyrum ponticum* en tres localidades del sudoeste bonaerense.

Menghini, M.^{1,2*}, Arelovich, H.M.^{1,2,3}, Martínez, M.F.², Bravo, R.D.² y Chamadoira, M.D.²

¹Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. ²CONICET, Bahía Blanca. ³Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires. ⁴CERZOS-CONICET, Bahía Blanca, Argentina.

*E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

Evaluation of Vicia villosa intercropping into Thinopyrum ponticum in three locations of southwestern Buenos Aires Province.

Introducción

La intersembra de una leguminosa como la *Vicia villosa* sobre *Thinopyrum ponticum* ha generado un aumento en cantidad y valor nutricional del forraje en primavera. Sin embargo, son pocos los ensayos que así lo demuestran y poco se sabe sobre el efecto en la pastura al otoño siguiente. El objetivo del presente trabajo fue comparar los resultados obtenidos en tres localidades representativas del sudoeste bonaerense donde se intersembró *V. villosa* sobre la producción y valor nutricional de la pastura en primavera y en el otoño siguiente durante dos años seguidos.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo desde 2013 a 2015 sobre pasturas puras de agropiro implantadas en tres campos ubicados en diferentes localidades de la región. Para la intersembra de *V. villosa* se utilizaron 20 kg semilla/ha y se realizaron los días: 12/4; 17/4 y 8/5 en 2013 y 25/3; 22/3 y 16/4 en 2014 para las localidades de Bahía Blanca (BB), Tornquist (T) y Cabildo (C), para cada año respectivamente. En cada localidad se establecieron parcelas de 7 m² (unidad experimental=UE) siguiendo un diseño en bloques al azar con dos tratamientos (n=3): Agropiro puro (A) y la intersembra con vicia (AV). El diseño fue el mismo en cada localidad. Sobre cada UE se realizaron cortes a 8 cm de altura (Cuadro 1) sobre 0,4 m². Los cortes en T y C siguieron el manejo habitual del establecimiento agropecuario y en BB se estableció según la vida media foliar.

Cuadro 1. Fechas de corte para las localidades de Bahía Blanca (BB), Cabildo (C) y Tornquist (T).

Año	BB	T	C
2013	9/10 y 3/12	18/10	30/10
2014	17/3; 26/9 y 19/12	21/03 y 1/10	14/4 y 21/11
2015	4/5	12/5	7/5

En laboratorio el material correspondiente a la consociación (AV) se separó por especie. Todas las muestras se secaron a 60°C hasta peso constante y se determinó la concentración (MS agropiro), producción de agropiro (kg MS agropiro), proporción de leguminosa (LEG) como la relación entre kg MS de vicia/kg MS totales. Luego, se juntó el material de cada UE y se molió a 2 mm para determinar la concentración de: Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácido (FDA), Lignina (LDA) y Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS). Los resultados se analizaron mediante componentes principales (CP) incluyendo todas las localidades y cortes de forraje.

Resultados y Discusión

En cortes primaverales (Figura 1 arriba) la CP1 muestra el efecto de la leguminosa como mejoradora del valor nutricional del forraje, haciendo disminuir los contenidos de pared celular y mejorando la PB.

Existió un efecto común de la intersembra sobre producción y valor nutricional. Se observó un agrupamiento de los tratamientos (indicado por los círculos en la Figura 1a), independientemente de la localidad y año. En otoño sucedió lo contrario (Figura 1b). Los cortes se agruparon por localidad y fecha, efectos tienen un impacto mayor que la incorporación de *V. villosa* mediante intersembra. Por lo tanto, en otoño la producción y el valor nutricional de la pastura de agropiro no fue afectada substancialmente por la participación de la leguminosa en el año anterior.

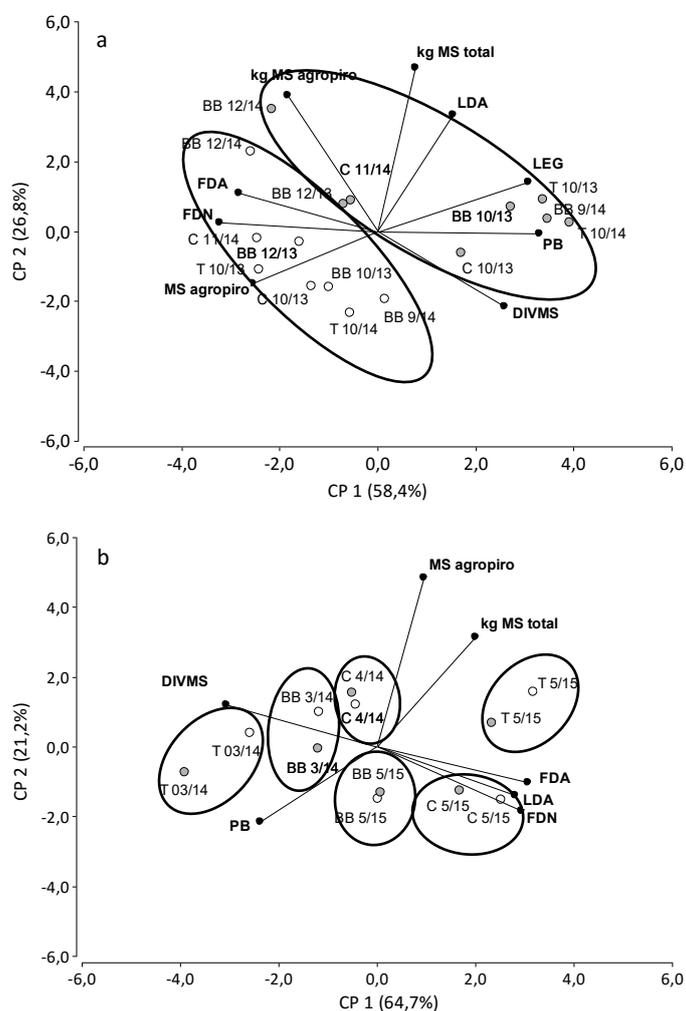


Figura 1.a) Biplot de los cortes de forraje en primavera en ambos tratamientos (círculo vacío: agropiro puro; círculo lleno: agropiro + vicia) y las variables (vectores) estudiadas en el plano de las dos primeras componentes principales para las localidades de Bahía Blanca (BB), Cabildo (C) y Tornquist (T) en el año 2013 y 2014. **b)** Idem, para cortes de forraje en otoño, año 2014 y 2015.

Conclusiones

La intersembra de *V. villosa* tiene un comportamiento equivalente en todas las localidades estudiadas del sudoeste bonaerense, generando un aumento en la producción y calidad de la pastura a medida que aumenta la participación de la leguminosa en la composición.

PP 53 Influencia de dos especies leñosas en la calidad forrajera de *Nassella clarazii* en el sur del Caldenal.Blazquez, F.R.^{1,2*}, Peláez, D.V.^{1,2,3}, Elía, O.R.^{1,2} y Andrioli, R.¹¹Departamento de Agronomía (UNS), San Andrés 800-Bahía Blanca-Bs.As.-Argentina. ²CERZOS. CONICET. ³CIC Provincia de Bs. As.

*E-mail: francisco.blazquez@uns.edu.ar

*Influence of two woody species on forage quality of *Nassella clarazii* in southern Caldenal.***Introducción**

Los ecosistemas de pastizales naturales constituidos por gramíneas y leñosas, son utilizados principalmente para la cría de ganado doméstico. En general, las condiciones microambientales debajo de la canopia de las leñosas difieren de las existentes en los espacios abiertos. Esto determina que la influencia de las leñosas sobre las gramíneas perennes forrajeras resulte positiva, negativa o neutra según la posición de éstas con respecto a la canopia de las leñosas. El objetivo del trabajo fue evaluar la influencia de *Larrea divaricata* (jarilla) y *Prosopis caldenia* (caldén) sobre la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) de *Nassella clarazii* una gramínea perenne forrajera nativa del sur del Caldenal.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un sitio representativo del Caldenal, localizado en el sudeste de La Pampa (38º 45'S; 63º 45'O). Se cortaron plantas de *N. clarazii*, debajo de cinco plantas de jarilla y caldén, y en cinco espacios abiertos entre jarillas y entre caldenes (5 repeticiones), seleccionados al azar, en dos momentos de su ciclo anual de crecimiento (una planta por sitio y fecha): pre-floración (23/10/12) y post-floración (7/12/12). La calidad forrajera se evaluó a partir de la determinación de la DIVMS. Los datos obtenidos fueron analizados con un ANOVA en cada momento de muestreo, siguiendo un diseño experimental de parcela dividida, en el

que cada planta de leñosa fue una parcela y cada sitio de influencia de la canopia (debajo y fuera) constituyeron la sub-parcela. Las comparaciones entre medias se realizaron mediante la utilización del test de LSD Fisher.

Resultados y Discusión

La DIVMS de las plantas de *N. clarazii* disminuyó desde la fenofase de pre-floración a la de post-floración=de 52,3% a 46,62%, respectivamente. Durante la fenofase de pre-floración, la DIVMS de las plantas de *N. clarazii* que crecieron debajo de jarilla fue 55,1%; mientras que, en las plantas que crecieron fuera fue 55,96%. En ambos casos, los valores fueron mayores ($p \leq 0,05$) que la DIVMS de las plantas que crecieron debajo de caldén (46,47%) (Figura 1). La DIVMS de las plantas de *N. clarazii* que crecieron en los espacios abiertos entre caldenes fue de 51,7% y no presentó diferencias significativas con las plantas que crecieron en los otros sitios. Durante la fenofase de post-floración la DIVMS de las plantas de *N. clarazii* que crecieron debajo y fuera de las plantas de jarilla fueron de 50,61% y 53,26%, respectivamente, siendo mayores ($p \leq 0,05$) que la DIVMS de las plantas que crecieron debajo (41,9%) y fuera (40,7%) de las plantas de caldén (Figura 1).

Conclusiones

Los resultados preliminares indicarían que la DIVMS de las plantas de *N. clarazii* está influenciada por su ubicación en relación a las plantas de jarilla y caldén.

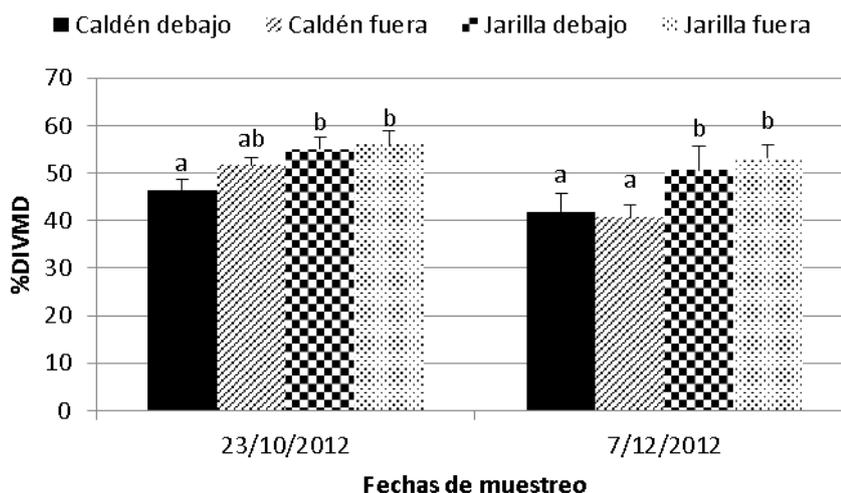


Figura 1. Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%DIVMS) de plantas de *N. clarazii* que crecen debajo de caldén y en los espacios abiertos entre caldenes, y debajo de jarilla y en los espacios abiertos entre jarillas. Las columnas con letras iguales no son diferentes significativamente ($p > 0,05$) dentro del mismo momento de muestreo (23/10/2012: pre-floración; 7/12/2012: post-floración). Cada columna es la media, y las barras verticales representan los E.E.

PP 54 Respuesta al fuego controlado y/o rolado de un pastizal natural típico del SO bonaerense, Argentina.Blázquez, F.R.^{1,5*}, Peláez, D.V.^{1,3,4}, Giorgetti, H.D.², Montenegro, O.A.², Elia, O.R.^{1,4}, Rodríguez, G.D.² y Andrioli, R.J.¹¹Departamento de Agronomía (UNS). ²Chacra Experimental Patagones (MAA Bs. As.). ³CIC. ⁴CERZOS. ⁵CONICET.

*E-mail: francisco.blazquez@uns.edu.ar

Response to controlled fire and chopper-rolling of a natural grassland of SW-Buenos Aires, Argentina.

Introducción

El empleo del fuego controlado y/o el rolado es una práctica habitualmente empleada en el SO bonaerense, inserto en la Provincia Fitogeográfica del Monte, para reducir la incidencia de especies leñosas y mejorar la condición de los pastizales naturales. No obstante, la información disponible sobre el impacto de dichas prácticas en la región es escasa. Se estudió el efecto del fuego controlado, del rolado y de la interacción de ambos métodos de control sobre la cobertura y la densidad de las gramíneas perennes forrajeras preferidas (**GPFP**) y de las especies leñosas indeseables (**ELI**) en un pastizal natural típico del SO de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El sitio de estudio está ubicado en la Chacra Experimental de Patagones, Provincia de Buenos Aires. Las **GPFP** dominantes son *Pappophorum vaginatum*, *Poa ligularis*, *Nassella tenuis*, *Nassella clarazii*, *Piptochaetium napostaense*, *Jarava plumosa* y *Sporobolus cryptandrus*; mientras que, *Condalia microphylla*, *Chuquiraga erinacea*, *Geoffroea decorticans*, *Larrea divaricata*, *Baccharis ulicina* y *Schinus fasciculatus* dominan entre las **ELI**.

Se aplicaron 4 tratamientos: control (**C**; sin mejoras), quema controlada (**QC**), rolado (**R**) y quema controlada + rolado (**QC+R**). Cada tratamiento se replicó 4 veces y se asignaron al azar a unidades experimentales de 13 ha cada una separadas por contrafuegos de 20 m. Durante el período de estudio, las unidades experimentales fueron pastoreadas con un rodeo usando un sistema de pastoreo rotativo y una carga animal de 7,8 ha/UA. La **QC** se realizó en marzo de 2004. La cantidad de comestible fino ($\phi < 3$ mm) promedio acumulada al momento de la quema fue 890 kg MS/ha. Las condiciones ambientales durante la quema controlada (2:00-7:00 pm) fueron: temperatura del aire 28-26 °C, humedad relativa 25-35 % y velocidad del viento 8-11 km/h. El **R** se efectuó en la segunda mitad de 2012. Se usó un rolo cortador de 8000 kg. En cada tratamiento, se establecieron al azar tres transectas permanentes (20 m). La cobertura aérea de las **ELI** se estimó usando el método de Canfield. Cada transecta fue el eje central de un rectángulo (2x20 m)

en el cual se contaron los individuos para determinar la densidad de las **ELI**. La cobertura basal y la densidad de las **GPFP** se estimaron con el método de Daubenmire usando 20 rectángulos (0,10 m²) a lo largo de cada transecta. Los muestreos se hicieron al final de cada ciclo anual de crecimiento de las **ELI** (marzo) y de las **GPFP** (diciembre), entre 2012 y 2016. El análisis estadístico se restringió a comparar los tratamientos establecidos dentro de cada fecha de muestreo. Los datos se analizaron mediante un ANOVA simple siguiendo un diseño completamente al azar. Las diferencias entre las medias se determinaron con la prueba de Duncan.

Resultados y Discusión

En 2013, la cobertura de las **ELI** fue menor ($p < 0,05$) en el tratamiento **C** que en los tratamientos **QC**, **R** y **QC+R**. Esta reducción persistió a lo largo de período de estudio; sin embargo, sólo se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el tratamiento **QC+R** y el tratamiento **C** (Cuadro 1). Las prácticas de control usadas no afectaron la densidad de las **ELI** (Cuadro 1). Estas especies poseen yemas de rebrote subterráneas (5-10 cm de profundidad) lo que explicaría el reducido impacto de los controles realizados sobre su densidad. En las dos primeras fechas de muestreo, la menor ($p < 0,05$) cobertura y densidad de las **GPFP** se observó en el tratamiento **R**; mientras que, hacia el final del período evaluado, el tratamiento **R** se recuperó y fue **C** el que mostró los menores valores en ambas variables. En 2012 y 2013, el tratamiento **QC** fue el que tuvo mayor cobertura de **GPFP** (Cuadro 1). La menor competencia ejercida por las **ELI** por luz, agua y nutrientes sería responsable, al menos en parte, del aumento de la cobertura y densidad de la **GPFP**.

Conclusiones

La cobertura y la densidad de las **GPFP** aumentarían, independientemente del método usado, luego del control de las **ELI**. El uso de rolos cortadores afectaría en un principio a las **GPFP** necesitándose al menos dos ciclos anuales de crecimiento post-rolado para su recuperación.

Cuadro 1. Cobertura y densidad de **GPFP** y **ELI** en un pastizal del SO bonaerense luego de distintos métodos de control de **ELI**. En cada año y forma de vida, los valores con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Tratamiento	Cobertura de GPFP (%)				Cobertura de ELI (%)			
	2012	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2016
Control	9,7 b	9,6 b	2,1 a	7,3 a	34,5 a	32,6 a	33,5 a	45,3 a
QC	18,5 a	13,9 a	2,5 a	17,2 b	15,8 b	18,7 ab	21,0 ab	26,4 ab
R	6,5 c	9,8 c	2,5 a	15,9 b	9,1 b	16,7 ab	19,1 ab	25,2 ab
QC+R	11,7 b	12,8 b	2,4 a	16,4 b	6,9 b	9,7 b	14,2 b	18,2 b

Tratamiento	Densidad de GPFP (miles de pl/ha)				Densidad de ELI (miles de pl/ha)			
	2012	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2016
Control	207 ab	233 b	184 a	256 b	9 a	9 a	8 a	10 a
QC	280 a	267 a	198 a	351 ab	6 a	7 a	6 a	8 a
R	154 b	216 c	216 a	390 a	9 a	10 a	9 a	11 a
QC+R	214 ab	247 b	181 a	423 a	6 a	8 a	8 a	11 a

PP 55 Implantación, producción y persistencia de *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* en suelos bajos de la Cuenca del Salado.

Borrajo, C.I.^{1*}, Morales, F.², Mestelan, S.A.³ y Laplace, S.⁴

¹EEA Cuenca del Salado, CERBAS, INTA. ²Alumno y Docente/investigadora. ³de la FAA, UNCPBA. ⁴ Docente Esc. Agrop. E. Díaz Vélez, Rauch.

*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Implantation, production and persistence of Chloris gayana and Panicum coloratum in low soils of Cuenca del Salado.

Introducción

La introducción de pasturas megatérmicas en los bajos de la Cuenca del Salado, con el propósito de incrementar la producción de forraje en la estación cálida, destaca a *Chloris gayana* (Ch) y *Panicum coloratum* (Pc) como las especies más prometedoras (Otondo et al, 2013). Sin embargo, es necesario describir el ambiente, ya que los “bajos salinos o sódicos” (BS) difieren de los “bajos dulces” (BD). Esas diferencias se deben a las características químicas y físicas del suelo, además de su ubicación en el relieve, y en consecuencia la frecuencia de anegamiento (mayores en el BD), determinando diferencia en la composición florística (potenciales malezas). El objetivo del trabajo fue comparar la implantación, producción y persistencia de cultivares de *Chloris gayana* y *Panicum coloratum*, en ambientes “bajos dulces” y “bajos sódicos” de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

En ambientes bajos de Rauch (36°56'37,9" S; 59°5'2,43" W), se planteó un ensayo con un diseño en BCA con parcela sub-dividida y 3 bloques. La parcela principal fue el ambiente BS: Natracualf y BD: Natracuol, la sub-parcelas la especie (sp. Ch y Pc), la sub-sub-parcela el cultivar (cv. Ch: Finecut y Katambora; Pc: Klein y Bambatsi, U.E. 4,8m²). Se sembró (18/nov/13) con una densidad de 167 semillas viables/m² y 100 kg/ha de fosfato diamónico. En dos fechas: 30 y 60 días de la siembra, se contabilizó la densidad de plántulas (pl/m², con 3 marcos de 0,1 m²). A la implantación (100 días desde la siembra) y con una frecuencia estacional entre 2013/2016 (ciclo: primavera-estivo-otoñal), se registró en la parcela: la cobertura vegetal (%Cob), el estado fenológico (%vegetativo /%floración), y se estimó la producción de materia fresca y seca (MF y MS, respectivamente), se cortó 2 marcos de 0,5m², se secó en estufa (60°C) hasta peso constante, se obtuvo el porcentaje de MS (%MS), los kg/ha de MF y MS. Se realizó análisis de varianza con un modelo anidado (cv. dentro de sp. y bloque dentro de ambiente), con medidas repetidas en el tiempo (fechas ó ciclos); se compararon las medias con LSD (P<0,05, Proc Mixed/pdiff, SAS).

Resultados y Discusión

La Densidad sólo presentó interacción fecha*sp, donde Ch perdió plántulas y Pc incremento entre registros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Densidad de plantas a los 30 y 60 días y cobertura (%Cob), %macollos vegetativos (%Veg) y materia seca (MS kg/ha), registrada en implantación a los 100 días en cada ambiente (BS: bajo salino, BD: bajo dulce).

Sp	Densidad (pl/m ²)		Implantación				
	Días		%Cob	%Veg	MS(kg/ha)		
Ch	30	26a	Finecut	46a	99a	4030a	435c
	60	13b				Katambora	20b
Pc	30	18ab	Klein	34ab	48b	1986b	675bc
	60	26a				Bambatsi	22b

Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

A la implantación el %Cob presentó diferencias significativas debidas al cv y al ambiente, con valores superiores en BS (49 vs 12pl/m² en el BD); el estado

fenológico varió solo con el cv, presentando cv Klein la mayor floración; y la MS presentó interacción ambiente*cv(sp), Ch Finecut mostró la mayor MS en BS, y las menores producciones de MS fueron en el BD (Cuadro 1).

Los análisis entre ciclos mostraron interacción doble para el %Cob, Ambiente*cv(sp) y ciclo*cv(sp). La variación del %Cob entre ciclos, mostró los mayores registros en el 1° ciclo para el cv Finecut (47%), mientras que en el 2° y 3° fue el cv Klein (30% y 37%, respectivamente). El %Cob fue mayor en el BS para el cv Klein, seguido de Finecut y Katambora (Cuadro 2).

La MS presentó interacción triple Ambiente*ciclo*cv(sp), que se abrió por ciclos (Cuadro 2). En el 1° ciclo, fueron mayores las MS del BS, en especial el cv Finecut, seguido por Klein; y en el 2° y 3° ciclo el cv Klein fue el de mayor MS en BS, destacándose en el BD en el 3° ciclo (cuadro 2).

Cuadro 2. %Cobertura vegetal (%Cob), producción de materia seca (MS) en 2 ambientes (Amb: BS, BD) y 3 ciclos de crecimiento.

Sp	CV	Amb	%Cob			
			1° ciclo	2° ciclo	3° ciclo	
Ch	Finecut	BS	26b	5828a	0,1b	0,1b
Ch	Katambora	BS	27b	1572bc	477b	401b
Pc	Klein	BS	44a	2577b	2867a	2255a
Pc	Bambatsi	BS	6c	1387bc	85b	180b
Ch	Finecut	BD	5c	659c	0,1b	0,1b
Ch	Katambora	BD	0,3c	52c	0,1b	0,1b
Pc	Klein	BD	12c	741c	141b	1506ab
Pc	Bambatsi	BD	4c	336c	0,1b	0,1b

Por columna, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

El cv Finecut emergió y mostró la mayor cobertura (favorecida por el desarrollo de estolones), presentando la más alta producción de MS a la implantación y al cabo del 1° ciclo en el BS. Diferente comportamiento tuvo en el BD y en los siguientes ciclos, con debilitamiento y mortandad de plantas producto de los frecuentes anegamientos, además del frío y la competencia por malezas. Mientras que Pc Klein logró una buena implantación manteniendo la producción entre ciclos en BS; con producción de macollas y semillas aun en los BD, mostrando mayor persistencia (Otondo et al, 2013). El rango de producción de MS alcanzada en estos ambientes por Ch y Pc fue similar a los del pastizal, excepto en la implantación y 1° ciclo que fue mayor para algunos cv.

Conclusiones

En Rauch, bajo las condiciones ensayadas, las especies se comportaron diferente según la variedad y el ambiente. La implantación fue mayor en el BS que en el BD, en especial para *Chloris gayana* cv Finecut, pero con baja persistencia. El *Panicum coloratum* cv Klein, logró adecuada implantación y mayor persistencia, en especial en BS.

Agradecimientos

Se agradece a la Esc. Agro. E. Díaz Vélez de Rauch y a la Fundación San Francisco por la colaboración; y al PRETS Cuenca Centro, EEA Cuenca del Salado, INTA, por la financiación.

Bibliografía

OTONDO, J., MELANI, E.M., CICHINO, M.A. y CALVETTY RAMOS, M. 2013. RAPA vol.33, sup.1:237.

PP 56 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje en cebada con destino a silaje.Ressia M.A.^{1*}, Caldentey, F.J.¹ y Tiseira, M.²¹INTA EEA Cuenca del Salado, AER azul, ²alumno-FAA-UNCPBA, Azul, Bs. As.

*E-mail: maria.ressia@inta.gob.ar

*Effect of nitrogen fertilization in forage production of barley for silage.***Introducción**

En los últimos años el cultivo de cebada para la producción de grano se fue incorporando cada vez más a la zona centro-sur bonaerense, como alternativa al cultivo de trigo. La cebada es una especie muy promisorio debido a su adaptación a suelos de menor calidad, su precocidad que permite liberar más temprano el lote para la siembra de cultivos estivales y su buen comportamiento tanto para la producción de grano como forrajera. Por otro lado, la confección de silajes a partir de este recurso es una estrategia válida para los sistemas mixtos, donde la agricultura y la ganadería compiten por el uso del suelo. Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de biomasa aérea y la composición morfológica del cultivo de cebada con destino a silaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se instaló sobre un cultivo de cebada sembrado el 30/06/14 en un establecimiento rural del partido de Azul (36°58'S; 59°44 O). El suelo (Argiudol típico) en los 20 cm superiores presentó: 4,33 % de MO, pH: 5,9, 8,7 ppm de fósforo y en los 40 cm: 17,3 N kg/ha. El cultivo fue fertilizado a la siembra con 70 kg.ha⁻¹ de fosfato monoamónico. Durante el macollaje se fertilizó con urea según los siguientes tratamientos: Testigo (N-0); 48 kg/ha (N-48); 84 kg/ha (N-84) y 120 kg/ha (N-120). El diseño experimental fue en bloques al azar con tres repeticiones, la unidad experimental fue de 2 m x 4 m. Las mediciones se realizaron cuando el cultivo alcanzó el estado de grano lechoso-pastoso. Para la determinación de producción de biomasa aérea (kg MS/ha) se realizaron cortes del forraje a la altura de 0,20 cm del nivel del suelo, sobre una superficie de 2 m² del centro de la parcela. El material cortado se recolectó y se pesó en fresco. Del mismo, se tomaron dos muestras: en una de las muestras (300g) se determinó contenido de materia seca (%MS) y en la segunda muestra (20 plantas) se seccionaron las plantas en hoja (vaina+lamina, %H), tallo (%T) y panoja (%Pa) para determinar la composición morfológica. Los resultados se analizaron por ANOVA y se

compararon las medias con el test LSD con una significancia de $p < 0,05$.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones registradas desde 30 días antes de la siembra hasta el corte (438mm) fueron superiores al registro histórico local (298mm), sin afectar el normal desarrollo del cultivo. La producción total de biomasa en MS del tratamiento N-120 superó en 53% al N-0, siendo el único que se diferenció significativamente del tratamiento sin fertilizar (Cuadro 1). En el resto de los tratamientos fertilizados la producción fue intermedia, con un valor promedio de 8005 kg MS/ha. La fertilización nitrogenada no afectó significativamente la composición morfológica de las plantas, sin embargo, los tratamientos fertilizados mostraron una mejor relación H/T. Se destaca la gran participación a espiga que presentaron las plantas de cebada en todos los tratamientos evaluados. En promedio, casi el 55% de la biomasa aérea fue aportada por la espiga, variable muy interesante al momento de elegir una especie para ensilar ya que el grano es el componente que mayor aporte energético hace al silaje.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo la fertilización nitrogenada mejoró la acumulación de forraje, sin afectar la composición morfológica de la planta. Son necesarios nuevos trabajos para evaluar el efecto sobre la producción de biomasa y composición de la planta de la combinación del N con otros nutrientes, como el fósforo y del momento de aplicación.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración en la conducción del experimento al Ing. Agr. Amundarain Javier y al alumno Halimi Maximiliano.

Cuadro 1. Producción de forraje (kg MS/ha), contenido de MS y componentes morfológicos para todas las dosis de fertilización nitrogenada en cebada para silaje.

Dosis de N	Producción kg MS/ha	MS %	Hoja %	Tallo %	Espiga %
N-0	6027 b	37,2	10,5	34,2	55,3
N-48	7963 ab	36,2	10,8	33,9	55,3
N-84	8046 ab	33,7	11,8	34,6	53,6
N-120	9269 a	34,9	12,2	32,7	55,0
e.e	473,1	0,83	0,98	1,27	1,46

^{ab}Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). E.E.: error estándar de la media

PP 57 Evaluación de parámetros edáficos de un suelo alcalino de la depresión del salado bajo distintas condiciones de cobertura vegetal.

Melani, E.* y Otondo, J.

EEA INTA Cuenca del Salado.

*E-mail: melani.esteban@inta.gov.ar

Evaluation of alkaline soil parameters in "depresión del salado" under different ground cover.

Introducción

La estepa de halófitas es una comunidad vegetal natural de baja productividad (Hidalgo et al, 1998) que a menudo es reemplazada por cultivos de agropiro y, últimamente, especies megatérmicas. En éste tipo de ambientes tanto el uso del pastizal nativo como la implantación de pasturas conlleva un alto riesgo. El sobrepastoreo del pastizal puede generar pérdida de cobertura vegetal debido a la desaparición de especies por selección animal y la dificultad que encuentran estas especies en repoblar estos suelos. Por otro lado, la condición de halo e hidromorfismo hace que la implantación de pasturas sea lenta y difícil de lograr, provocando generalmente largos períodos de tiempo en los que el suelo se halla completamente descubierto. Esto puede generar un aumento de la temperatura del suelo, pérdida de agua por evaporación y ascenso de sales por capilaridad (Taboada y Lavado, 2009). Sin embargo, una buena cobertura y actividad radicular disminuyen la concentración de sales en la rizósfera, impiden la pérdida de agua y aumenta la estabilidad estructural disminuyendo la susceptibilidad al sellado superficial mejorando la infiltración (Boyle et al, 1989). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la ocurrencia de cambios de alcalinidad, salinidad y temperatura en el área rizosférica de un suelo bajo tres condiciones de cobertura vegetal.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo sobre un pastizal natural dominado por *Cynodon sp.*, *Chaetotropis sp.*, *Sporobolus sp.* y *Distichlis sp.* ubicado en el punto 35°44'07"S, 58°03'11,44"O de la Depresión del Salado. El suelo del sitio experimental presentaba rasgos de halomorfismo. Se evaluaron tres tratamientos: pastizal (P), mata de *Panicum* (M) y Suelo desnudo (SD). En diciembre de 2013, se trasplantaron 20 macollos de *Panicum coloratum* con una densidad de 1 macollo por m² (M). Previo al trasplante se realizó un barbecho químico mediante la aplicación de glifosato para eliminar el pastizal preexistente. SD quedó definido como el sitio remanente entre las filas de macollos de *Panicum*. La superficie aleadaña a la plantación se mantuvo con el pastizal a modo de testigo (P).

Las variables analizadas en los tres ambientes fueron: temperatura del suelo (T°), pH y Conductividad Eléctrica (CE). Estas variables fueron evaluadas a tres distintas profundidades: 5, 10 y 15 cm. En el caso de M se escogieron 10 matas de forma aleatoria, en SD y P las evaluaciones se realizaron en 10 sitios al azar. El muestreo de las variables se realizó en enero de 2016.

Los datos relevados fueron analizados mediante test de Diferencias Mínimas Significativas (DMS) al 5%, también fueron comparadas las rectas de regresión de CE en función de la profundidad entre los 3 ambientes.

Resultados y Discusión

Los valores de pH en las tres profundidades evaluadas fueron inferiores en P y mayores en SD presentando M

magnitudes intermedias (Cuadro 1). La T° fue superior en SD respecto a M y P a los 5 cm de profundidad, a los 10 cm solo se diferenció de M presentando éste última una temperatura inferior. A los 15 cm de profundidad, no se encontraron diferencias significativas de T° entre los ambientes. Respecto a CE, solo se hallaron diferencias a los 5 cm de profundidad siendo M el ambiente que presentó valores más bajos, seguido por P y SD quien presentó los valores más altos. Las variables pH y T° presentaron diferencias significativas entre profundidades solo en el ambiente SD (Cuadro 1). Respecto a CE se observó que en los tres ambientes a medida que aumenta la profundidad se incrementa la CE. La comparación de las regresiones entre CE y profundidad en los tres ambientes no mostró diferencias significativas ($p > 0,10$) entre las pendientes de sus rectas (datos no mostrados).

Cuadro 1. Comparación de pH, T° y CE entre los tres ambientes (P, M y SD) a distintas profundidades de muestreo.

	pH			T° (C°)			CE (dsm)		
	Profundidad (cm)								
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
P	7,4 aA	7,4 aA	7,4 aA	24,7 aA	24,7 abA	24,6 aA	0,57 bA	1,18 aAB	1,76 aB
M	7,6 abA	7,7 bA	7,9 bA	24,4 aA	23,9 aA	23,9 aA	0,18 aA	0,95 aB	1,97 aC
SD	8,0 bA	8,2 cAB	8,3 cB	26,3 bA	25,9 bAB	23,9 aB	0,93 cA	1,51 aA	2,69 aB

Letras mayúsculas y minúsculas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) para filas y columnas respectivamente.

Conclusiones

SD mostró rasgos de halomorfismo más acentuados, debido posiblemente a la menor actividad radicular y la mayor exposición a la radiación, sobre todo en los estratos más superficiales.

P presentó valores más bajos de los parámetros pH y T° en los estratos más superficiales de suelo debido, posiblemente a un mayor tiempo de actividad radicular respecto a M y a la ausencia de raíces en SD.

Los ambientes con cobertura vegetal (P y M) presentaron mayor estabilidad de los parámetros pH y T° a diferentes profundidades.

Bibliografía

- BOYLE, M., FRANKENBERGER, W.T. y SOTZY, L.H. 1989. J. Prod. Agric. 2: 290-299.
- HIDALGO, L. G., CAUHEPÉ, M.A. y ERNI, A.N. 1998. Revista de Investigación Agraria. 13: 165-177.
- TABOADA, M.A. y LAVADO R.S. 2008. XVI Congreso de Apresid. Rosario, 12 al 15 de agosto de 2008.

PP 58 Fertilización de estepas de halófitas en la Cuenca del Salado.Otondo, J.¹, Melani, E.¹ y Heguy, B.²¹ EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. ² FCAyF-UNLP

*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

*Fertilization of halophytic natural grasslands in Cuenca del Salado.***Introducción**

La intensificación de la ganadería en la Cuenca del Salado ha generado un aumento en la intensidad de pastoreo en pastizales naturales con restricciones como son las estepas de halófitas. Estas comunidades vegetales presentan baja productividad y se encuentran ampliamente distribuidas en la región, asociadas a suelos con problemas de hidro y halóformismo. Su reemplazo por pasturas implica un riesgo, por lo cual se hace necesario explorar alternativas sencillas y seguras que permitan incrementar su productividad. Existe información sobre la respuesta a la fertilización de pastizales para otras comunidades vegetales de la región. Sin embargo, es escasa la información para estepas de halófitas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa de dos estepas de halófitas según la dosis y combinación de nitrógeno y fósforo en la fertilización.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en dos sitios de la Cuenca del Salado (General Belgrano (GB), 35° 57'19''S., 58° 41'24''O y Punta Indio (PI), 35° 24.851' S., 57° 43.2' O) en pastizales con historia de pastoreo rotativo similar, dominados por *Distichlis spicata*, *Sporobolus indicus* y *Diplachne uninervia*, en suelo Natracualf típico (Cuadro 1). La cobertura vegetal en ambos sitios era similar al comienzo del ensayo (74% en GB y 66% en PI). El volumen total y distribución de las precipitaciones registradas durante el período experimental fueron similares entre sitios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Propiedades químicas del suelo (porcentaje de materia orgánica, fósforo, pH, conductividad eléctrica y porcentaje de sodio intercambiable) y lluvias del período experimental en los sitios General Belgrano (GB) y Punta Indio (PI).

Sitio	M.O. (%)	P (ppm)	pH	C.E.	P.S.I.	Lluvias (mm)		
						PV1	OI1	PV2
GB	2,65	3,8	9,7	1,7	58,8	487	781	224
PI	2,3	4,5	9,5	2,18	17,4	561	647	331

Se utilizó un diseño en parcelas subdivididas con 3 repeticiones, tomando como parcela principal al sitio (GB, PI), la subparcela al tratamiento nitrógeno (N0; N50 y N100 kg/ha de N) y la sub-subparcela al tratamiento fósforo (P0; P25; P50 kg/ha de P). En noviembre de 2012 se cortaron las parcelas a 7 cm de altura, se excluyeron al pastoreo y se aplicaron los tratamientos de fertilización al voleo. Como fuente fosforada se utilizó superfosfato triple (46% P₂O₅), y como fuente nitrogenada Urea (46% N). Cada sub-subparcela medía 20 m². Las dosis de N estuvieron separadas en el espacio, para evitar contaminación. La acumulación de biomasa se evaluó estacionalmente (primavera-verano y otoño-invierno) a través de cortes a 7 cm de altura de los 10 m² centrales de la sub-subparcela, realizados a fin de cada estación de crecimiento (febrero 2013=PV1; noviembre 2013=OI1 y marzo 2014=PV2). Se pesó en verde y se tomó una alícuota para determinar materia seca (kg/ha). Los datos se analizaron mediante ANVA por estación, y el cálculo de las diferencias mínimas

entre medias de tratamientos se realizó mediante el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados del análisis determinaron para la biomasa en PV1: interacción significativa sitio*nitrógeno (p=0,02), efectos puros entre sitios (2774 kgMS/ha vs 1488 kgMS/ha. en PI y GB respectivamente) y entre dosis de P (p=0,021) siendo el testigo (P0) el que menor biomasa acumuló (Cuadro 2). En OI1 no hubo interacciones y sólo efectos puros debido a dosis, en P (p=0,001) acumulando las dosis P25 y P50 más biomasa que P0, y en N (p=0,046) donde N100 acumuló más biomasa que N0. (Cuadro 2). Finalmente en PV2 no se detectaron interacciones ni diferencias entre sitios o nutrientes.

Cuadro 2. Biomasa (kg /ha) para las dosis de fósforo (P) y nitrógeno (N), sitios (PI y GB) y estaciones (PV1, OI1 y PV2).

Dosis (kg/ha)	Sitio	Biomasa PV1 (kg/ha)		Biomasa OI1 (kg/ha)		Biomasa PV2 (kg/ha)	
P	0	PI	2628	B	1677	B	1204
		GB	1295		1250		692
	25	PI	2834	A	2255	A	1291
		GB	1716		1480		790
	50	PI	2859	AB	2302	A	1165
		GB	1452		1618		682
N	0	PI	2889	a	1890	B	1160
		GB	1365	c	1188		868
	50	PI	2703	a	2045	AB	1238
		GB	1375	c	1360		633
	100	PI	2729	a	2299	A	1261
		GB	1723	b	1800		663

Letras mayúsculas y minúsculas distintas indican diferencias significativas para efectos puros de dosis e interacción sitio*dosis respectivamente.

La fertilización, tanto nitrogenada como fosforada, generó un incremento en la acumulación de biomasa (16 y 20% respectivamente para las dosis más elevadas durante el primer año). Estos valores, si bien son inferiores a los registrado en otras comunidades vegetales de la región por Collantes et al, 1998, y Fernandez Grecco et al, 2004, son promisorios para incrementar la producción de forraje en ambientes hidro-halóformismos. En el último corte, las escasas precipitaciones y la salida de N del sistema suelo planta podrían explicar la falta de respuesta.

Conclusiones

Se evidenció respuesta a la fertilización con N y P y por lo tanto mayor acumulación de biomasa en estepas de halófitas. La respuesta muestra efectos con dosis medias de P25 y altas de N100. No obstante, al ser ambientes complejos es necesario continuar con la investigación para confirmar este comportamiento e identificar las variables por las cuales la respuesta a la fertilización no fue mayor.

Bibliografía

COLLANTES, M.B., STOFFELLA, S.L. GINZO, H.D. y KADE, M. 1998. Revista de la Facultad de Agronomía, la Plata 103:45-59.

PP 59 Rendimiento de forraje y componentes de biomasa en genotipos de cebada en el sudoeste bonaerense.Moreyra, F.^{1*}, Mayo, A.¹, Gallitricco, M.¹, Tranier, E.¹, González, L.², Andreoli, R.² y Giménez, F.¹¹Estación Experimental Agropecuaria INTA Bordenave, ²Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur

*E-mail: moreyra.federico@inta.gov.ar

*Forage yield and biomass components in genotypes of barley silage in the southwest of Buenos Aires.***Introducción**

En el sudoeste bonaerense los verdes de invierno son un eslabón fundamental para los sistemas ganaderos. Los ensilajes de ellos se presentan como una alternativa más que promisoría a la hora de pensar en reservas forrajeras que permitan mantener la carga animal sobre todo en momentos de escasos de forraje. Dada la importancia que tiene el cultivo de cebada en la confección de silajes de planta entera en el sudoeste bonaerense resulta relevante conocer la productividad de los genotipos comercialmente disponibles en un contexto climático favorable (año niño).

El objetivo de este trabajo fue determinar el potencial productivo de distintos cultivares comerciales y líneas de próxima inscripción de cebada y la proporción de cada uno de los componentes del forraje.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Bordenave. El mismo se sembró el 22 de julio de 2015 con una densidad de 250 plantas/m² utilizando 120 kg/ha de fosfato diamónico como arrancador. El cultivo permaneció libre de malezas y al macollaje se aplicaron 150 kg/ha de urea al voleo. Los materiales utilizados fueron: Mariana INTA, Rayen INTA, Huilen INTA (cebadas pastoriles), INTA 7302, Josefina INTA y Silera INTA (cebadas graníferas), Scarlett y Sara INTA (cebadas malteras de ciclo largo), y las líneas experimentales Bv. 72-07, Bv. 184-11 pertenecientes al programa de mejoramiento de la EEA INTA Bordenave. Cada material se cortó cuando el cultivo alcanzó el estado de grano lechoso-pastoso para la determinación del rendimiento de forraje expresado en kg de materia seca por hectárea (kg MS/ha). Previo al corte de la parcela completa, se extrajeron 30 cm lineales de un surco central para realizar la separación en componentes (% de lámina, % de tallo y % de espiga) y conocer si los materiales evaluados presentan una misma distribución de biomasa.

Para el experimento se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental una parcela de 6m². Se realizó un ANAVA con los datos recopilados y se utilizó el test DMS para analizar las diferencias entre medias. El nivel de significación utilizado en todos los casos fue del 5%.

Resultados y Discusión

El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los genotipos evaluados para la variable kg de MS/ha (p=0,59) debido probablemente a las excelentes condiciones ambientales presentes durante todo el ciclo del cultivo. Cuando se analizó la distribución de la biomasa en cada genotipo, sí se observaron diferencias estadísticamente significativas: % de lámina (p=0,0027), % de tallo (p<0,0001) y % de espiga (p<0,0001). A pesar que el % de lámina fue diferente significativamente entre genotipos, resultó ser el componente de la biomasa con menor variabilidad (10-15% aproximadamente). Por lo tanto, considerando los

componentes con mayor variación entre genotipos, el % de tallo y el % de espiga, es posible definir arbitrariamente dos grupos: grupo 1 con %tallo > 50% y %espiga ≤30% (Mariana INTA, Huilen INTA, Josefina INTA, 7302 INTA, Rayen INTA y Bv. 72-07) y grupo 2 con %tallo ≤40% y espiga=50% (Silera INTA y Sara INTA). La línea experimental Bv. 184-11 y el cultivar Scarlett representan una situación intermedia (%tallo y %espiga ≈45%).

Cuadro 1. Producción de biomasa y proporción de lámina, tallo y hoja de cada genotipo de cebada evaluado con sus respectivos desvíos estándar.

Genotipo/ Variable	kg MS/ha	% MS	% Lámina	% Tallo	% Espiga
7302 INTA	12210a ± 628	36bc ± 1	14ab ± 3	56bc ± 2	30cd ± 1
Bv. 184-11	12015a ± 1217	35bc ± 1	13bc ± 2	48e ± 2	39b ± 3
Rayen INTA	11978a ± 997	33c ± 1	17a ± 2	54cd ± 3	29d ± 1
Sara INTA	11631a ± 619	40a ± 4	10cd ± 3	39g ± 2	51a ± 4
Silera INTA	11606a ± 920	41a ± 4	10cd ± 2	40fg ± 4	49a ± 4
Huilen INTA	11087a ± 1592	38ab ± 2	12bc ± 1	59ab ± 1	29d ± 2
Mariana INTA	10835a ± 1959	36bc ± 1	11cd ± 2	60a ± 1	30cd ± 3
Josefina INTA	10767a ± 1448	33c ± 1	12bcd ± 2	58ab ± 1	30cd ± 1
Bv. 72-07	10663a ± 530	34c ± 1	14ab ± 2	52d ± 3	34c ± 1
Scarlett	10160a ± 2002	37ab ± 2	9d ± 2	43f ± 2	47a ± 0

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

Conclusión

En un contexto climático favorable (año niño) no se observaron diferencias en la producción de biomasa entre genotipos, pero sí en su composición identificándose dos grupos. Uno de ellos resultó ser más balanceado en la distribución de sus componentes y con un % de tallo significativamente menor. Esta información debe ser considerada al momento de elegir el cultivar a ensilar ya que tendrá implicancias sobre la calidad del producto final.

Agradecimientos

Al personal de apoyo del sector de producción animal y mejoramiento de cereales forrajeros que colaboró en la conducción del ensayo.

PP 60 Fertilización nitrogenada en pasturas de gramíneas perennes en el Sudoeste de la provincia de Buenos Aires.**Comunicación.**Cerdá, C.C.^{1*}, Carrasco, M.S.¹, Labarthe, F.S.¹, Cardenas P.² y Pinnel, J.³¹INTA Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. ²Ministerio de Agroindustria (Buenos Aires). ³GENTOS Semillas S.A.

*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

*Nitrogen fertilization on perennial grasses forages in the southwest of Buenos Aires province.***Introducción**

La ganadería bovina del Sudoeste Bonaerense se desarrolla sobre tres recursos forrajeros básicos: campos naturales, verdes y pasturas perennes. Una mayor proporción de estas últimas, es una práctica altamente recomendable para mejorar la estabilidad de los sistemas ganaderos de zonas semiáridas. Sin embargo, en muchas ocasiones, además del estrés hídrico, otro factor limitante de la productividad de las pasturas perennes es la baja fertilidad de los suelos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de materia seca acumulada de cuatro especies de gramíneas con diferentes niveles de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento agropecuario ubicado en el Partido de Saavedra (Lat. S 38°04'36,23" Long.W 62°21'19,66"), sobre un suelo franco arenoso con una profundidad efectiva de 60 cm. Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo: 28 g kg⁻¹ de materia orgánica, P-Bray 12,4 mg kg⁻¹ y pH 6,3. La siembra se realizó el 27 de mayo del 2013 bajo labranza convencional y sin fertilización. El diseño utilizado fue completamente aleatorizado en parcelas de 5 x 50 m de superficie. Las especies sembradas fueron festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.), pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), falaris (*Phalaris acuatíca*) y agropiro (*Thinopyrum ponticum*). A fines del segundo invierno (2014) se aplicaron tres dosis de nitrógeno (N) en todas las parcelas: 0, 46 y 92 kg N ha⁻¹, aplicado el 3 de septiembre de 2014. La fertilización se realizó en línea a 17,5 cm entre líneas con sembradora de directa.

Los momentos de cortes fueron determinados por etapas de crecimiento, realizándose dos cortes: el primero en diciembre de 2014 y el segundo en abril de 2015. Se utilizó como unidad de muestreo un marco de 1/3 m² de superficie, donde se tomaron tres submuestras en cada parcela experimental. Previo a cada estación de crecimiento (primavera y otoño) se realizó un pastoreo intensivo con novillos.

Las muestras de forrajes se secaron en estufa a 60 °C hasta peso constante para determinar contenido de materia seca (MS) y estimar la producción acumulada de forraje (kg MS ha⁻¹).

La producción acumulada de forraje (fue analizada por medio del análisis de varianza. Las medias se compararon utilizando el test LSD Fisher con p <0,05 mediante el software informático InfoStat.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el período evaluado (912 mm) fueron superiores al promedio histórico anual (777 mm). La distribución de la misma favoreció una adecuada producción de MS acumulada durante el periodo evaluado.

Se analizó la producción de MS acumulada respecto a la especie y dosis de N, resultando significativa la interacción entre especie y dosis (p= 0,0155). A partir de esto, se analizó el efecto de las tres dosis de N sobre cada una de las especies de gramíneas (Figura 1). Se hallaron efectos altamente significativos (p<0,01) en Agropiro, Pasto ovillo y Festuca. Mientras, que en Falaris no se hallaron tales efectos (p= 0,3769). En el caso de la Festuca se determinaron diferencias significativas entre los tres niveles de fertilización (Figura 1), mientras que, en Pasto ovillo y Agropiro, las dosis de N de 46 y 92 N ha⁻¹ no presentaron diferencias estadísticamente significativas (Figura 1).

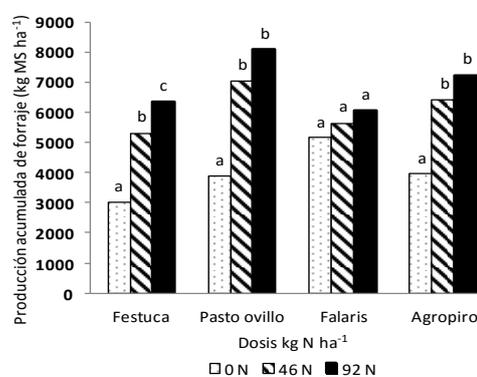


Figura 1. Producción acumulada de forraje (kg MS ha⁻¹). Letras diferentes entre barras indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten considerar la fertilización nitrogenada como una tecnología de insumos muy importante para incrementar la producción en dichas especies, en años con precipitaciones abundantes.

Este estudio debería repetirse durante una mayor cantidad de años para considerar la variabilidad climática característica de la zona en estudio y que afectan la producción de estos cultivos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los propietarios del establecimiento Leandro y Marcos Mazzarini, en el cual se realizó el ensayo. Además, expresamos un gran agradecimiento a los Sres. Belardinelli y Kloster por facilitarnos la sembradora.

Bibliografía

FERNÁNDEZ GRECCO, R. y AGNUSDEI, M.R. 2001. Fertilización nitrogenada en pasturas de agropiro alargado: efecto del fraccionamiento y de la época y de la dosis. Vol.21, no. Sup.1: 152-153.

PP 61 Alcanos en cultivares comerciales de "festuca alta" [*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh.].Bakker, M.L.^{1*} y Ferragine, M.C.¹¹UNCPBA. Facultad de Ciencias Veterinarias; Paraje Arroyo Seco S/N, (7000) Tandil-Argentina

*E-mail: bakker@vet.unicen.edu.ar

*Alkanes in commercial cultivars of tall fescue [*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh.].***Introducción**

Los *n*-alcanos son hidrocarburos de cadena lineal que componen la cera de la cutícula de las plantas y participan en numerosas funciones vitales, como frenar la pérdida no estomática de agua, proteger contra radiación UV, reducir la acción del polvo y contaminantes del aire, defender contra bacterias y hongos, y, además, participan en la interacción con los insectos. La mayoría de las forrajeras tienen una mezcla de alcanos con mayor contenido de alcanos impares entre C₂₃ y C₃₅, con importantes diferencias en la proporción de estos alcanos (patrón de alcanos) entre especies, cultivares y partes de planta, lo que permite utilizarlos como marcadores naturales en estudios de herbivoría (Mayes y Dove, 2000). La producción de alcanos guarda estrecha relación con la adaptación al ambiente, y se podría incorporar este aspecto en programas de selección forrajera. El objetivo de este trabajo fue producir información que puede ser aplicada en estudios de herbivoría y selección forrajera.

Materiales y Métodos

Se analizaron 12 cultivares comerciales de festuca alta [*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh.], 8 de Gentos SA y 4 de otros 3 semilleros que se comercializan en Argentina, de los cuales 10 son continentales: AxL, GFL 200, GFL 201, Malma, Royal Q 100, Taita (Gentos SA), FesCon1, FesCon2, FesCon3, FesCon4, y 2 son mediterráneos: Flecha y Arizona (Gentos SA). Las muestras se recolectaron en Mayo de 2015 del campo de Gentos SA, Pergamino, Buenos Aires (33° 53' S; 60° 35' O). Los lotes se sembraron en Marzo-Abril de 2014, se fertilizaron con urea (200 kg en otoño-invierno de 2014 y 100 kg en otoño de 2015), estuvieron bajo 6-8 pastoreos y recibieron un corte mecánico en Junio de 2015. De cada cultivar se cortaron con tijera, 10 muestras al azar, y se compuso una muestra formada por láminas verdes del forraje en estado de macollaje, que se secó en estufa a 60 °C durante 48 horas y luego se molió con molinillo eléctrico hasta tamaño uniforme. Una alícuota de cada cultivar se procesó según un protocolo estandarizado (Bakker y Alvarado, 2006). El contenido de *n*-alcanos impares desde C₂₃ a C₃₅ (mg/kg MS) se cuantificó mediante cromatografía de gases en un Agilent 6890 con columna SB1 (J&W). Las diferencias en el patrón de alcanos se evaluaron con Análisis de Componentes Principales (ACP), usando *InfoStat* sobre datos transformados (*centred log ratios*).

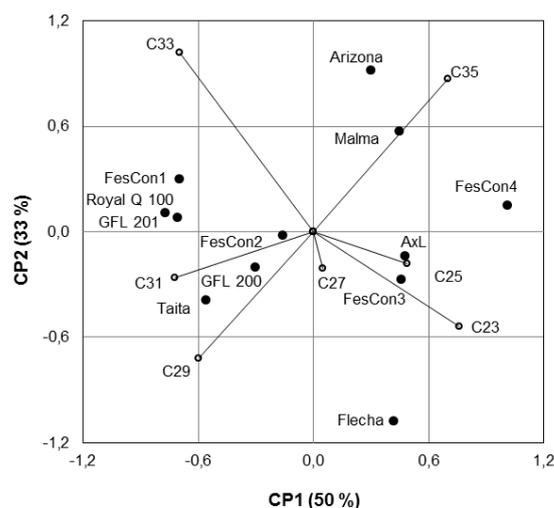
Resultados y Discusión

El contenido de *n*-alcanos se muestra en el Cuadro 1. Hubo un rango amplio en el contenido total de alcanos, Arizona tuvo el más bajo, FesCon3, FesCon2, AxL, FesCon4, Royal Q 100 y Flecha tuvieron intermedios, y Taita, FesCon1, Malma, GFL 200 y GFL 201 tuvieron los más altos. Los continentales tuvieron un patrón de alcanos similar, con alto C₃₁ (51±3%), seguido de C₂₉ (25±2%) y C₃₃ (14±2%) (prom.±d.e.). Los mediterráneos Flecha y Arizona se diferenciaron de los continentales y entre sí, Arizona tuvo

bajo C₂₉ (20%) y alto C₃₃ (29%), mientras que Flecha tuvo alto C₂₉ (43%) y muy bajo C₃₃ (5%). El ACP separó los cultivares sobre el CP1 por alto C₂₃ y C₂₅ y bajo C₃₁: FesCon3, FesCon4, Arizona, Flecha, Malma y AxL, y, a la inversa: FesCon1, GFL 201, Royal Q 100, Taita, FesCon2 y GFL 200; y sobre el CP2 se

Cuadro 1. Contenido de *n*-alcanos (C23-C35) en cultivares de festuca alta.

cultivar	contenido de <i>n</i> -alcanos (mg/kg MS)							Total
	C23	C25	C27	C29	C31	C33	C35	
continentales								
AxL	8	18	30	150	328	75	8	616
GFL 200	5	23	40	203	398	120	5	792
GFL 201	3	13	34	219	426	115	5	816
Malma	6	29	43	184	412	132	18	824
Royal Q 100	2	13	31	188	383	112	4	734
Taita	3	20	40	240	454	96	4	858
FesCon1	3	11	28	219	429	131	6	827
FesCon2	5	14	27	159	360	99	5	669
FesCon3	8	27	50	153	318	95	6	656
FesCon4	9	42	59	179	325	95	17	727
mediterráneos								
Arizona	3	13	25	76	139	108	7	369
Flecha	7	22	43	318	308	37	6	739

**Figura 1.** Biplot del ACP sobre patrón de alcanos (C23-C35) en festuca alta.

revelaron las diferencias en C₂₉ y C₃₃ entre Flecha y Arizona (Figura 1).

Los cultivares tuvieron contenidos y patrón de *n*-alcanos impares dentro del rango conocido para festucas. La mayor proporción de C₃₃ en Arizona se explicaría por la relación directa entre alcanos de cadena larga, más hidrofóbicos, y adaptación a climas secos y calurosos. Se desconoce el significado de la mayor proporción de C₂₉ en Flecha, estudios en China sugieren que podría indicar sobrepastoreo.

Conclusiones

Las diferencias observadas en los alcanos entre cultivares permitirían su aplicación en estudios de herbivoría, y, además, sugieren una relación con adaptación al ambiente.

Bibliografía

- ALVARADO, P.I., BAKKER, M.L., BRIZUELA, M.A., CID, M.S. 2001. Rev. Arg. Prod. Anim. 21(Sup.1): 155.
 BAKKER, M.L. y ALVARADO, P.I. 2006. Darwiniana. 44:58-63.
 MAYES, R.W. y DOVE, H. 2000. Nutr. Res. Rev. 13:107-138.

PP 62 Evaluación de dos frecuencias de defoliación en *Chloris gayana* en condiciones de déficit y excesos hídricos.**Comunicación.**Morlacco, M.B.^{1*}, Sacido, M.³, Correa Luna, M.C.¹, Pérez, H.² y Magnano, L.²¹INTA Venado Tuerto, ²INTA Oliveros, ³Facultad de Ciencias Agrarias UNR.

*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

*Evaluation of two frequencies of defoliation in Chloris gayana grass in excess and deficit water. Communication.***Introducción**

Chloris gayana es una forrajera megatérmica que se promueve su siembra en ambientes marginales de la Pampa Húmeda. Presenta alta producción de materia seca en la primavera-verano, se adapta a suelos pobres en materia orgánica, sin estructura, alcalinos, salinos, salinos-sódicos, arcillosos. Presenta tolerancia al anegamiento temporario, a sequías, a altas temperaturas, a heladas y al frío. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento productivo, con énfasis en la producción de láminas vivas en *Chloris gayana* cv pionner, bajo dos frecuencias de defoliación (FD), una que se corresponde con su Vida Media Foliar 450 Grados Días Acumulados (GDA) y otra de 350GDA. En condiciones climáticas de déficit (DH) y excesos hídricos (EH) para la región, durante una estación de crecimiento.

Materiales y Métodos

Sitio y período experimental, el ensayo se realizó desde el 1/12/2013 al 28/02/2014. En el Establecimiento El Andaral paraje El Cantor, dpto Gral. López, Santa Fe. (33° 30.276' S Y 62° 1347' W). En la parcela experimental de 0,6ha se evaluó el efecto de las frecuencias de defoliación (FD) 350-450GDA sobre la biomasa acumulada total (BT), biomasa acumulada de hojas vivas (BHV), la relación lámina sobre biomasa total (BHV/BT), el índice de área foliar (IAF), área foliar específica (AFE), número de hojas Vivas por macollo, altura (cm), cobertura basal (%) en *Chloris gayana* cv pionner a 5 años de su implantación. La intensidad de defoliación fue de 15cm sobre el nivel del suelo. En cada punto de muestreo se midió altura modal con regla (cm), cobertura basal con un marco de 0,25m² (% pastura/m²suelo), el peso seco se obtuvo por secado en estufa a 60°C hasta peso constante. El AFE y el IAF se determinaron con la técnica de escáner de mesa (HP Deskjet F 4480) y un software para procesamiento de las imágenes, Asses Image Analysis Software for plant disease quantification). Se utilizó un diseño completo al azar con tres repeticiones (n: 9/Rep.) Los datos fueron procesados con Programa SAS y las Comparaciones de medias, se hicieron con la prueba de LSD de Fisher.

Condiciones climáticas, las precipitaciones se registraron en situ (pluviómetro). Las Temperaturas máx., mín. y medias, fueron tomadas de la Estación Meteorológica ubicada en Guatimozín (Bolsa de Comercio de Córdoba).

Resultados y Discusión

En enero, las FD estuvieron en situación de déficit hídrico; la FD de 350GDA, con un rebrote de 21 días, recibió un 39% de la precipitación histórica (36mm respecto 93mm). La FD de 450GDA con un rebrote de 29 días, recibió un 36% del histórico (47mm respecto a 130mm). Las Temperaturas medias estuvieron por encima del histórico, 26C y 25°C respecto de 23°C para 350-450 GDA respectivamente.

En febrero, las FD estuvieron en situación de excesos hídricos, la FD de 350GDA, con un rebrote de 22 días, recibió

147% más de lluvia (264mm respecto a 180mm) y 16 días más fríos. La FD de 450GDA, con un rebrote de 40 días, 184% más de lluvia (320mm respecto a 174mm) y 24 días más fríos. Las Temperaturas medias estuvieron por debajo de las históricas, 24°C- 22°C respecto de 27°C/25°C para 350GDA-450GDA. En el Cuadro 1 se presentan la información obtenida de las variables medidas.

Cuadro 1. Comparación de las frecuencias de defoliación (FD) en *Chloris gayana*, durante dos períodos de rebrote contrastantes, déficit hídrico y exceso hídrico.

Variables	Déficit hídrico Enero 2014		Exceso hídrico Febrero 2014	
	450GDA	350GDA	450GDA	350GDA
Altura (cm)	27 a	25a	47.2 a	34.4a
BT (kgMs/ha)	860,2 a	622,1 b	2770 a	947 b
BHV (kgMs/ha)	630,2 a	431 b	1604 a	669 b
BHV/BT	0,7a	0,7 a	0.57a	0,70 a
Cobertura basal (Incbas)	34 a	37 a	40 a	41 a
Nº de hojas/mac.	3,6 a	3,6 a	3.8 a	3,4 a
IAF	1,4 a	0,43 b	2.8a	1.3 b
AFEcm ² /gMs	219	198,9	193a	225b

Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas (p<0,05).

En enero la mayor acumulación en BT y en BHV fue en la FD de 450 GDA, resulta de un mayor número de días de acumulación, ya que la tasa diaria de crecimiento fue igual para las FD estudiadas 29,6kgMs/ha/día. La BT producida por mm recibido fue 18,3-17,3 kgMs/mm, la BHV fue de 13,4-12 kgMs/mm para las FD de 450-350 GDA respectivamente. La relación BHV/BT fue alta e iguales para ambas FD. IAF estuvo por debajo del esperado, resultando mayor en la FD de 450 GDA, junto a una mayor AFE.

En febrero, la mayor acumulación en BT y en BHV fue en la FD de 450 GDA, resulta de la combinación de un mayor número de días, de un mayor IAF y de una mayor tasa diaria de crecimiento 69 versus 43kgMs/ha/día. La BT producida por mm recibido fue 8,7-3,6 kgMs/mm, la BHV fue de de 5,2-2,5 kgMs/mm para las FD de 450-350 GDA respectivamente. La relación L/BT fue mayor en la FD de 350 GDA.

Conclusiones

La FD de 450 GDA tuvo mejor desempeño productivo. En condiciones de déficit hídrico se lograron mayores tasas de crecimiento diario de BT, BHV.

PP 63 Evaluación de la disponibilidad forrajera y la ganancia de peso de novillos que pastorean diferentes tipos de sorgos forrajeros.

Coria, M.*, Ginart, L. y Torres, R.

EEA Cesáreo Naredo, INTA.

*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

*Forage mass and weight gain evaluation of steers grazing different types of forage sorghums.***Introducción**

El cultivo de sorgo forrajero tiene diferentes usos: pastoreo directo, pastoreo diferido y forraje conservado (silaje, rollo). El objetivo de este trabajo fue medir la ganancia de peso de novillos que pastorearon cuatro tipos de sorgos forrajeros diferentes.

Materiales y Métodos

Sitio: el ensayo se llevó a cabo durante el verano de 2015 en la EEA Cesáreo Naredo (S36°30' O62°12'). Sobre un lote de 14 hectáreas cuyo antecesor fue centeno se sembraron el 1/12/2014 cuatro híbridos de sorgo (3,5 hectáreas de cada uno) a una densidad de 17 kg/ha con el mismo manejo en cuanto a control de malezas (2,5 l/ha de sulfosato y 500 cc/ha de 2,4D) y fertilización (50 kg/ha de fosfato diamónico). Los sorgos evaluados fueron: un fotosensitivo, un tipo sudan, un BMR y un azucarado. Se utilizaron novillos Aberdeen Angus colorados cuyo peso inicial fue 367±1,10 kg, los cuales fueron distribuidos en forma aleatoria en 4 lotes de 10 animales cada uno. Para armar los lotes se dividieron los animales de manera que el coeficiente de variación (CV) no superara el 10%. Los animales se pesaron al inicio del ensayo y cada 21 días para analizar la ganancia de peso. Las pesadas se realizaron por la mañana sin encierre previo. El ensayo comenzó el mismo día para todos los tratamientos, se esperó a que todos los sorgos alcanzaran una altura mínima de 60 centímetros. y finalizó cuando la altura del rebrote de del híbrido bmr no permitió que los animales ingresaran nuevamente debido a la limitante en el consumo. El pastoreo fue rotativo con carga fija. Para que todos los tratamientos tuvieran la misma presión de pastoreo se varió el tamaño de la parcela, para lo cual se midió previo al ingreso de los animales a cada parcela la disponibilidad del

sorgo mediante un método destructivo, cortando 8 muestras de 1 m² en cada lote previo al ingreso de los animales. El diseño del ensayo es un DCA tomando como unidad experimental cada novillo (n=10). Los resultados se analizaron por ANOVA y test de Tukey utilizando el programa Infostat.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de disponibilidad de sorgo. En la primer y última fecha (8/01 y 15/04) no hubo diferencias entre materiales, siendo la disponibilidad promedio de 922 kg MS/ha y 1979 kg MS/ha, respectivamente. A partir del mes de marzo se comenzó a comer el rebrote en todos los materiales evaluados. Para las fechas intermedias de medición de disponibilidad hubo diferencias significativas entre los híbridos (p<0,05). Los sorgos que mantuvieron las mayores disponibilidades de forraje hasta fines de febrero fueron los híbridos BMR y tipo sudan. Cuando se comenzó a comer el rebrote (04/03), se destacó el BMR en contraposición al tipo sudan cuyo rebrote fue más lento, estas diferencias se mantuvieron hasta fines de marzo. La ganancia de peso (Cuadro 2) no siguió un patrón, lo cual se evidencia en la producción de carne final (kg/animal) que fue en promedio de 72 kg sin diferencias para los híbridos evaluados. Las mejores ganancias, de 1000-1400 g/animal/día se obtuvieron durante el pastoreo del rebrote de los híbridos fotosensitivo, BMR y azucarado.

Conclusiones

El híbrido BMR fue el material que mayor disponibilidad de forraje ofreció durante todo el ensayo sin embargo, esto no se tradujo en mejores ganancias de peso.

Cuadro 1. Disponibilidad (kg MS/ha) de los cuatro híbridos de sorgo evaluados para las cinco fechas de muestreo.

Híbrido	08-ene	20-ene	10-feb	04-mar	23-mar	15-abr
Fotosensitivo	875±234	2777±875 b	3321±362	3095±515	1685±611	1450±824
BMR	1092±324	4124±431	5165±383	4472±571	3252±352	1735±500
Azucarado	1017±269	3655±803	3884±848	3329±785	2301±802	2264±813
Sudan	705±193	4066±708	5141±846	2311±823	1971±490	2344±759
CV%	28,10	19,8	14,3	20,8	28,5	38,5

CV: coeficiente de variación.

Cuadro 2. Ganancia de peso (kg/animal día) a lo largo del experimento.

Híbrido	09-feb	04-mar	25-mar	15-abr	Prod. Carne (kg/animal)
Fotosensitivo	0,58±0,4 a	0,36±0,2 bc	1,34±0,4 a	1,08±0,2 b	72,5±10,5 a
BMR	0,60±0,5 a	0,22±0,2 c	0,99±0,2 b	1,37±0,3 a	73,2±13,5 a
Azucarado	0,51±0,3 a	0,650,3 ab	1,1±0,4 ab	1,05±0,4 b	71,5±17,1 a
Sudan	0,36±0,3 a	0,80±0,5 a	0,86±0,4 b	0,71±0,2 c	71,9±10,7 a
p valor	0,78	0,0017	0,03	0,0002	0,99
CV %	75,40	60,51	33,75	27,50	18,31

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). CV: coeficiente de variación.

PP 64 Factores asociados al cambio del stand de plantas de alfalfa.

Caruso, H.*

Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150 (4400) Salta.

*E-mail: vhcarauso@natura.unsa.edu.ar

*Factors associated to alfalfa plants changes.***Introducción**

La pastura, los animales en pastoreo y el suelo forman un complejo e interdependiente sistema. El suelo puede sufrir modificaciones físicas y químicas que repercuten en el crecimiento y la composición del forraje.

El objetivo de este trabajo fue evaluar si la variación del número de plantas de alfalfa durante el primer año está determinada por la variedad o puede estar relacionada con modificaciones del suelo en el Valle de Lerma (Salta).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un tambo del Valle de Lerma (24°55'19"S, 63°35'53"O) sobre suelos La Silleta masivos y sin estructura que a la siembra presento: arena+limo=64%; MO=2,2%; N=0,17%; pH=6,2; P=4ppm; EAS=65%; dap=1,35 gr cm⁻³. El cultivo antecesor fue maíz, el suelo se preparó con labranza convencional. Se sembraron tres variedades de alfalfa de grupos de latencia 8 y 9 (Ecotipo local, Patriarca y Sequel) a razón de 18 kg ha⁻¹ en agosto de 2014 con sembradora (17,5 cm entre líneas). Cada variedad se asignó al azar a una macroparcela de 25 m de ancho por 200 m de largo. Las precipitaciones se concentran en el verano y superan 800 mm, por lo que, las pasturas reciben riego suplementario el resto del año. Se fertilizó con 100 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico a la siembra.

Se pastorearon simultáneamente al inicio de floración o con 5 cm de rebrote basal, usando alambrado eléctrico, con una carga instantánea de 210 vacas en ordeño ha⁻¹ y humedad gravimétrica del suelo superior al 14%.

En cada macroparcela se estableció una transecta de 120 m sobre la que se establecieron al azar 6 puntos de muestreo (unidad experimental-UE), en las que se determinó el número de plantas de alfalfa (n° pl m⁻²) en tres momentos (14/12/14, 19/03/15 y 07/07/15) con un marco de 0,25 m².

Para el análisis estadístico de n° pl m⁻² se propusieron siete modelos lineales generales y mixtos con distintas estructuras de covarianza, correlación residual, heteroscedasticidad residual y efectos aleatorios. Se consideró como efecto fijo la variedad, el tiempo y su interacción. Mediante criterios de verosimilitud (AIC y BIC) y pruebas de cociente de verosimilitud restringida se eligió el modelo que mejor describió la estructura de covarianza de los datos. Posteriormente se realizó la comparación de medias para los efectos fijos usando la prueba LSD Fisher.

En las fechas 19/03/15 y 07/07/15 en cada UE se determinó la densidad aparente del suelo (dap) y se extrajeron muestras compuestas de suelo para determinar estabilidad de los agregados (EAS). Se cuantificaron las modificaciones de los indicadores físicos de suelo, dap y EAS con respecto a los valores a la siembra para realizar una regresión lineal con n° pl m⁻².

Se utilizó Infostat para los análisis estadísticos.

Resultados y Discusión

De acuerdo a los valores de AIC y BIC se escogió un modelo de covarianzas sin estructura de correlación residual y varianzas residuales heterogéneas en el tiempo, para analizar los cambios en el n° pl m⁻² de alfalfa. Se determinó en el periodo analizado (Cuadro 1) una caída superior al 75% en el n° pl m⁻² (p>0,0001), lo que fue similar en las tres variedades (p=0,90) y en los tres momentos (p=0,20).

Cuadro 1. Evolución del stand de plantas de alfalfa (n° pl m⁻²) para las tres variedades estudiadas.

	31/12/14	19/3/15	7/7/15
Ecotipo	134,4 _{±9,4} Aa	43,3 _{±6,3} Ab	24,7 _{±1,6} Ac
Patriarca	134,4 _{±5,6} Aa	50,0 _{±3,9} Ab	18,6 _{±3,0} Ac
Sequel	127,2 _{±3,4} Aa	57,3 _{±4,3} Ab	32,0 _{±4,0} Ac

Letras mayúsculas distintas en el sentido de las fechas y minúsculas distintas en el sentido de las variedades indican diferencias estadísticas significativas (p≤0,05)

Con respecto a los cambios en los indicadores del suelo (Cuadro 2), en la fecha 19/3/15 EAS registró una disminución superior a 48 unidades lo que habría afectado el espacio poroso del suelo, mientras que en 7/7/15 se registraron valores de dap superiores a 1,6 gr cm⁻³ que podrían limitar el crecimiento radicular.

En la fecha 19/03/15 se encontró relación significativa entre el n° pl m⁻² y los cambios de EAS (y=-35,9+1,76x; R²=0,9; p<0,0001) mientras que en la fecha 07/07/15 la relación fue significativa entre n° pl m⁻² con EAS (y=-99,94+8,17x; R²=0,9; p=0,0006) y con dap (y=-499,7+509,6x; R²=0,9; p=0,01).

Cuadro 2. Cambios en indicadores físicos del suelo

Variedad	dap (gr cm ⁻³)		EAS (%)	
	19/3/15	7/7/15	19/3/15	7/7/15
Ecotipo	+0,1 _{±0,05} Ab	+0,3 _{±0,03} Aa	-48 _{±3,8} Aa	-20 _{±4,6} Ab
Patriarca	+0,1 _{±0,03} Ab	+0,3 _{±0,02} Aa	-55 _{±1,5} Aa	-25 _{±2,3} Ab
Sequel	+0,2 _{±0,05} Ab	+0,3 _{±0,01} Aa	-55 _{±2,0} Aa	-33 _{±0,5} Ab

Letras mayúsculas distintas para cada fecha y variedad y minúsculas distintas para de cada indicador en las dos fechas indican diferencias estadísticas significativas (p≤0,05).

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas se determinó una disminución importante en el número de plantas de alfalfa que no estaría asociada a la variedad, pero sí a los cambios en los indicadores físicos de suelo, estabilidad de agregados y densidad aparente del suelo.

PP 65 Biomasa forrajera y producción animal de un sistema silvopastoril y de un pastoril, bajo dos niveles de carga animal.

Torres, J.C.^{1*}, Pérez, P.G.¹, Dos Santos, D.², Lara, J.E.³ y Martínez Calsina, L.³

¹Cátedra de Zootecnia Especial I, FAZ-UNT; ²CONICET; ³IIACS-CIAP-INTA

*E-mail: jctorres84@hotmail.com

Forage biomass and animal production in a silvopastoral system and in a pastoral system under two stocking levels.

Introducción

Algunos autores relacionan los aumentos de productividad y calidad nutritiva de la pastura a cambios favorables en el suelo y en el microclima bajo canopia arbórea. A su vez, la presión de pastoreo genera cambios en la estructura de la pastura, principalmente en la proporción de láminas y densidad de macollos, los cuales se asocian a su persistencia. Estos cambios impactan sobre la calidad del forraje y en consecuencia sobre la producción del sistema.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la evolución de la biomasa forrajera y la producción animal ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de dos sistemas de producción: sistema silvopastoril (SSP) y sistema pastoril puro (SPP) bajo dos niveles de carga animal.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el IIACS, INTA, Leales, Tucumán, Argentina ($27^{\circ}11' \text{ S}$ y $65^{\circ}17' \text{ O}$). El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. La precipitación y evapotranspiración media anual es de 880 y 1200 mm respectivamente. El área experimental cuenta con 10,8 ha 5,4 ha, para SSP y 5,4 ha para SPP. En SSP el componente arbóreo es *Prosopis alba* Griseb (Algarrobo Blanco) en un marco de plantación de 10 m x 10 m lograda en 1998. La pastura es *Chloris gayana* cv Epica implantada en Enero 2010. Se implementó un pastoreo continuo con vaquillonas Braford ($163\pm 17 \text{ kg PV}$ inicial). Las cargas animales utilizadas fueron: Alta (AC): $5,5 \text{ vq}\cdot\text{ha}^{-1}$ (5 animales por potrero) y Baja (BC): $3,3 \text{ vq}\cdot\text{ha}^{-1}$ (3 animales por potrero). El pastoreo se extendió de Junio a Marzo, en dos ciclos: 1) 2010/2011 y 2) 2011/2012 (266 y 254 días, respectivamente). Se utilizó un diseño de parcelas divididas con medidas repetidas en el tiempo, donde las parcelas principales correspondieron a SSP y SPP y la subparcela a la AC y BC, con tres réplicas por cada carga. La unidad observacional fue el potrero (50 m x 180 m). Los tratamientos correspondieron a los dos sistemas y a las dos cargas. Las vaquillonas se pesaron cada 28 días con 18 hs de encierre previo en corrales sin agua ni comida. La biomasa de forraje ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) se determinó cada 28 días a través del método de doble muestreo.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA utilizando el paquete estadístico R con los modelos: peso vivo \sim sistema*carga + Error (tiempo/carga/sistema); biomasa \sim sistema*carga + Error (tiempo/carga/sistema).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observa que hubo un efecto significativo de la carga animal y del sistema sobre la variable producción animal. Los tratamientos AC, para los dos ciclos evaluados, lograron valores de peso vivo animal (PVA) significativamente mayores ($p<0,001$) que BC. Si se compara el PVA entre los diferentes sistemas para una misma carga, también fueron significativas ($p<0,001$) con un comportamiento diferente por ciclo. En primer ciclo el SSP superó al SPP para la BC, mientras que en la AC ocurrió lo

contrario. En el segundo ciclo, el PVA del SSP fue superior al SPP en ambas cargas.

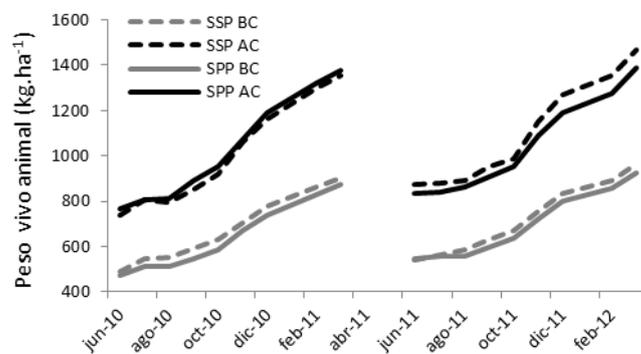


Figura 1. Evolución del peso vivo animal (PVA) promedio, para los sistemas (SPP y SSP) bajo dos niveles de carga animal (AC y BC).

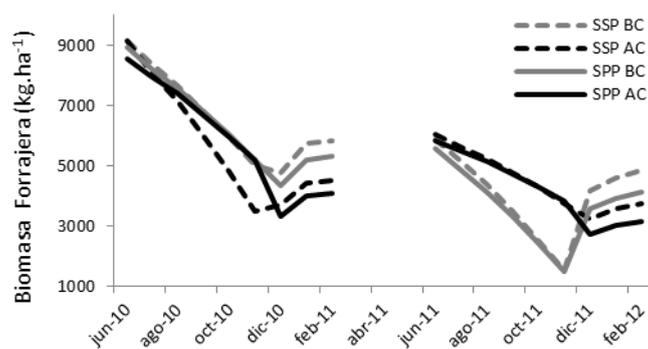


Figura 2. Evolución de la biomasa forrajera promedio, para los sistemas (SPP y SSP) bajo dos niveles de carga animal (AC y BC).

La evolución de PVA se puede explicar en gran medida con la evolución de la biomasa forrajera. En la Figura 2 se observan menores ($p<0,001$) valores de biomasa hacia fines del primer ciclo para pasturas sometidas a mayor carga animal. Este hecho, se asoció a mayores valores de densidad de macollos (datos no mostrados) hacia fines del ciclo 1 que impactaron en la mayor estabilidad de la biomasa forrajera en el ciclo 2 de evaluaciones en los tratamientos AC.

Conclusiones

Se concluye que los mayores valores de PVA se lograron con AC, y que hubo un efecto sistema favor del SSP en el segundo ciclo. El mantenimiento de un determinado manejo de pasturas en el tiempo, tanto en AC como en BC, permitió cambios en la producción de biomasa forrajera que impactaron en una mayor producción animal en los SSP comparado con los SPP en el segundo ciclo evaluado. Es necesario continuar con la generación de conocimientos al respecto.

PP 66 Diversidad florística de dos pastizales de la Región del este Chaqueño.Céspedes Flores, F.E.^{1,3*}, Castelán, M.E.², Porta, M.², Urbani, M.³ y Balbuena, O.¹¹EEA Colonia Benítez (INTA). Chaco – Argentina. ²Instituto Agrotécnico “Pedro M. Fuentes Godo”. FCA–UNNE. Chaco – Argentina. ³Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. Corrientes, Argentina.

*E-mail: cespedes.flora@inta.gob.ar

*Floristic diversity of grasslands of the Eastern Region Chaqueño.***Introducción**

La base de la alimentación bovina en la Región Chaqueña son los pastizales naturales. Son comunidades vegetales compuestas por una diversidad importante de especies nativas (herbáceas y/o leñosas), que conviven e interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. Es poca la información documentada de los impactos que la intervención del hombre puede provocar en el manejo de estos ambientes y sus poblaciones vegetales. El objetivo de estudio es evaluar diferencias en la composición florística entre un pastizal de paja amarilla y un pastizal de paja boba en el este de la Región Chaqueña.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en tres sitios del este de la provincia del Chaco. El clima es templado lluvioso (clasificación climática de Köppen). La geomorfología es de lomas bajas tendidas y esteros, drenaje imperfecto a pobre, con hidromorfismo temporal y frecuente. Los suelos más representativos son los Alfisoles, Gran Grupo Natraculf. En cada sitio, se seleccionó una superficie aprox. de 8 ha, se establecieron tres transectas para lectura de composición florística de cada pastizal evaluado. En forma apareada a cada transecta se colocaron tres jaulas de 1m², que fueron cortadas en cada estación del año para la medición de la producción primaria aérea, determinándose la materia seca (MS) disponible por el método del Botanal. Se realizó un estudio observacional de la composición florística de dos pastizales, uno de paja amarilla (*Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc.) y otro de paja boba (*Paspalum intermedium* Munro ex Morong y Britten). Se realizaron

tablas de contingencia utilizando el estadístico de Chi Cuadrado.

Resultados y Discusión

En la composición florística encontrada en el área estudiada (Cuadro 1), se identificaron dieciocho especies diferentes, todas ellas son de ciclo estival (C4). A la familia poáceas corresponde el mayor porcentaje de especies presentes, siete de ellas con 16, 24, 14 y 10%. Las ciperáceas con dos especies, 15% y menor al 8% respectivamente, para los años 2013, 2014 y 2015 en ambos pastizales evaluados. En relación a las leguminosas, que normalmente son poco abundantes en los pastizales, se registraron un promedio por debajo de 0,5% (*Aeschynomene rudis* y *Vicia epetiolaris*) que las ubica muy por debajo de los valores presentados en el cuadro.

La disponibilidad de MS fue de 2193 y 2067 kg MS ha⁻¹ en el sitio 1, de 2653 y 2212 kg MS ha⁻¹ en el sitio 2, y 2444 y 2117 kg MS ha⁻¹ en el sitio 3. El mayor valor de MS fue registrado en verano en ambos pastizales evaluados.

Conclusiones

Durante el período de evaluación no se registraron diferencias estadísticamente significativas en la composición florística de cada pastizal evaluado. Si se encontraron diferencias significativas entre sitios atribuida a la presencia del complejo *Leersia-Luziola*, especies de alto valor forrajero.

Agradecimientos

Proyecto CIAC 940122. INTA-AUDEAS-CONADEV. “Productividad forrajera de Pastizales Naturales de campos bajos y del valle de inundación del Río Paraná de la Región Chaqueña de Argentina”.

Cuadro 1. Composición florística de pastizales de paja amarilla y paja boba en los tres sitios evaluados.

Sitio	Especie	paja amarilla	paja boba	Estadístico (Chi Cuadrado Pearson)		
				Valor	gl	p
1	<i>Cyperus sp.</i>	0,24	0,15	214,87	12	<0,0001
	<i>Diplachne uninervia</i>	0,10	0,05			
	Complejo <i>Leersia-Luziola</i>	0,05	0,10			
	<i>Paspalum intermedium</i>	0,14	0,30			
	<i>Paspalum notatum</i>	0,08	0,05			
	<i>Sorghastrum setosum</i>	0,29	0,08			
2	<i>Cyperus sp.</i>	0,18	0,32	220,14	12	<0,0001
	<i>Panicum milioides</i>	0,11	0,05			
	<i>Paspalum intermedium</i>	0,25	0,62			
	<i>Sorghastrum setosum</i>	0,38	0,01			
3	<i>Cyperus sp.</i>	0,15	0,04	443,01	26	<0,0001
	Complejo <i>Leersia-Luziola</i>	0,08	0,50			
	<i>Paspalum intermedium</i>	0,24	0,26			
	<i>Sorghastrum setosum</i>	0,38	0,17			

Frecuencias por columnas- En columnas: Pastizal

PP 67 Correlación entre radiación fotosintéticamente activa interceptada y productividad forrajera en pastizales de Corrientes.

Bendersky, D.^{1*}, Durante, M.², Pizzio, M.R.¹ y Maidana, C.¹

¹EEA Mercedes (INTA). ²EAA Concepción del Uruguay (INTA).

*E-mail: bendersky.diego@inta.gov.ar

Correlation between intercepted photosynthetically active radiation and grassland productivity in Corrientes.

Introducción

La ganadería en Corrientes se desarrolla fundamentalmente sobre pastizales con alta diversidad de especies y marcada heterogeneidad espacial y temporal de la producción primaria neta aérea (PPNA). Dado que la PPNA es un dato determinante de la biomasa disponible para herbívoros domésticos, y por lo tanto de la capacidad de carga animal, conocerla es fundamental para mejorar el manejo de éste recurso. Contar con estimaciones de PPNA detalladas en espacio y tiempo ha sido generalmente dificultoso y está escasamente disponible a nivel de comunidad vegetal y de potrero. Sin embargo, actualmente sería factible tener aproximaciones de la PPNA para diferentes comunidades incluso a nivel de potrero utilizando información proveniente de sensores remotos. Para ello es necesario contar con calibraciones entre datos de PPNA medidos a campo e información satelital. El objetivo de este trabajo fue analizar la relación entre la PPNA estimada a campo y la radiación fotosintéticamente activa absorbida (RFAA) por la vegetación derivada de información satelital, como un paso clave en la calibración de modelos de estimación satelital de la PPNA

Materiales y Métodos

Las estimaciones satelitales de PPNA están basadas en el modelo de Monteith (1972) que relacionan la cantidad de PPNA con la radiación absorbida.

Se estimó la PPNA ($\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1}$) de 11 sitios de pastizales de la región noreste de la provincia de Corrientes con diferente tipo de suelo, vegetación y manejo. Se usó el método de exclusión del pastoreo por medio de 5 jaulas móviles de 0,25 m^2 por sitio. Los cortes se efectuaron cada 30-45 días, aproximadamente. En cada uno de ellos se realizó un corte inicial en el momento de colocar la jaula (sin recolección del forraje) y un corte al final del período correspondiente a cada determinación (con recolección del forraje). Las muestras se secaron en estufa a 60 °C hasta peso constante. La PPNA se calculó como el cociente entre la biomasa aérea cosechada y la duración del período entre cortes.

Para estimar la RFAA, se seleccionaron pixeles MODIS (pixel = 250 m) en cada comunidad. La RFAA se estimó a partir del IVN (índice de vegetación normalizado) del sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) utilizando el modelo no lineal propuesto por Grigera (2007) y la radiación incidente obtenida del Centro de Datos Científicos Atmosféricos de Agencia Espacial Estadounidense (NASA).

Para calibrar la relación PPNA - RFAA, se utilizó un modelo de regresión lineal simple para cada sitio. La cantidad de datos utilizados para la calibración en cada sitio difirió en función de la cantidad de años de medición de la PPNA obtenidos, que fue mayor a dos años en todos los sitios. Luego se evaluó la diferencia para ambos parámetros (ordenada al origen y pendiente) entre sitios.

Resultados y Discusión

Todas las regresiones entre PPNA y RFAA fueron significativas ($p < 0,05$). Entre el 35 y el 76% de la variabilidad en PPNA fue explicada por la RFAA estimada con satélite. El resto de la variabilidad puede estar explicada por valores de temperatura y precipitación. La ordenada al origen difirió significativamente ($p < 0,01$) entre ecuaciones de regresión. El incremento marginal de la PPNA varió ($p < 0,01$) en el rango de 1,8 a 5,64 g Mj^{-1} entre sitios. Las menores eficiencias en el uso de la radiación (asociadas a menores incrementos marginales de la PPNA) pueden estar vinculadas a condiciones limitantes para el crecimiento según tipo de suelo, vegetación, historia de uso.

Conclusiones

La PPNA de pastizales de la provincia de Corrientes puede monitorearse con el uso de sensores remotos. Sin embargo, para mejorar la capacidad de los modelos de estimación, es necesario evaluar otras variables ambientales que podrían alterar la relación entre PPNA y RFAA.

Bibliografía

MONTEITH, J. 1972. Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 9:747-766.

Cuadro 1: Valores de los parámetros (ordenada al origen y pendiente), el ajuste (R²) y la significancia (Valor p) de las ecuaciones de regresión entre la PPNA y la RFAA de 11 sitios de la provincia de Corrientes

Sitios	Ubicación		Ordenada al origen		Pendiente	R ²	Valor p	
	Lat/Long							
Curuzu Cuatia – Santa Braulia	-29,23	-58,05	2,06	b	1,81	a	0,47	>0,001
Mercedes - Pajonal	-29,23	-58,03	1,30	b	2,28	ab	0,65	>0,001
Galarza – Santa Lucía Ñu	-29,25	-58,02	2,98	ab	2,30	ab	0,35	0,020
Sauce – Virgen de Itati	-29,84	-58,11	-1,35	ab	2,95	b	0,76	>0,001
Sauce – Arroyo Poi	-30,16	-58,84	-0,13	ab	3,00	b	0,66	>0,001
Curuzu Cuatia – San Vicente	-30,13	-58,72	-0,88	ab	3,12	abc	0,53	>0,001
Mercedes - Flechillar	-28,09	-56,64	-0,85	ab	3,19	b	0,58	>0,001
Mercedes - Palmitas	-29,93	-57,91	2,19	b	3,34	bc	0,58	>0,001
Curuzu Cuatia – San Vicente Fertilizado	-29,94	-57,91	0,11	ab	3,64	bc	0,50	0,002
Mercedes – Don Abel	-28,93	-57,49	-5,42	a	5,07	cd	0,74	>0,001
Mercedes - Pastos Cortos	-28,88	-57,73	-4,08	a	5,64	d	0,74	>0,001

PP 68 Efecto de la altura de corte sobre la acumulación de biomasa aérea y el valor nutritivo de soja (*Glycine max*).Pereira, M.M.^{1*}, Kruger, D.¹, Gandara, L.¹, Meza, I.¹, Azcarraga, J.², Pascarella, A.² y Casco, J.F.¹¹ EEA INTA Corrientes. ² Estudiante, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

*Effect of cutting height on the accumulation of aerial biomass and CP content of soja (*Glycine max*).***Introducción**

En la provincia de Corrientes la ganadería es la principal actividad agropecuaria con casi 6.000.000 de ha (Kurtz, com.pers). El resto de la superficie se utiliza para la citricultura, forestación y agricultura, donde el arroz es el principal cultivo.

Son muchos los casos donde la ganadería comparte la explotación con el cultivo de arroz; a su vez cultivos como verdes de invierno, maíz, sorgo o soja son utilizados en rotación, debido a la creciente problemática de malezas resistentes y para la correcta preparación del lote. La soja resistente a glifosato presenta un sencillo y efectivo control de malezas, y a su vez, mejora los niveles de nitrógeno en el suelo para el cultivo siguiente. Además, esta especie, es capaz de soportar condiciones de stress sin afectar de manera notable su rendimiento debido a su capacidad de rebrote. Sin embargo, por el elevado costo del flete hacia los mercados como grano, es necesaria la inclusión de este producto para la producción animal. Hasta el momento en la región, es usual la utilización del grano de soja o subproductos de éste, sin embargo, son pocos los datos de su utilización en pastoreo directo. Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y calidad de la biomasa aérea de soja en suelos provenientes del cultivo de arroz.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O) y se sembró el 02/12/2015 con sembradora experimental a 40 cm entre surcos, en parcelas de 5m x 4 surcos, sobre un suelo Argiudol Acuico (cultivo antecesor arroz). Los tratamientos fueron 3 alturas de entrada de corte: 40, 60 y 80 cm de altura respectivamente. El diseño experimental fue un diseño completamente al azar con tres repeticiones. La preparación del suelo se realizó con rastra de disco y posteriormente se realizó una aplicación de glifosato pre-siembra. Se utilizaron 80 kg/ha de una soja RR, grupo 7, indeterminada. Las parcelas fueron fertilizadas con 120 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico al momento de la siembra. Durante el desarrollo del cultivo se realizaron controles con dos aplicaciones de insecticida (tiametoxam 14,1% + lambda cyhalotrina 10,6%) más fungicida (pyraclostrobin 13,3% + epoxiconazole 5%) y un control de malezas (glifosato 48%). Una vez alcanzadas las alturas estipuladas se procedió al corte con tijera con cuadros de 0,25 m². Para la determinación de la biomasa aérea (ABA) se cortó a 20 cm del suelo, y luego en laboratorio se pesó en fresco, se llevó a estufa hasta peso constante para determinar materia seca. Los análisis de proteína bruta (PB) fueron realizados en el Laboratorio de Física y química, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Del Nordeste. Se realizó ANOVA y comparación de medias (LSD p<0,05) por medio del programa Infostat (2012).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Figura 1) indican diferencias significativas entre las alturas de corte (p<0,05) en la acumulación de biomasa aérea.

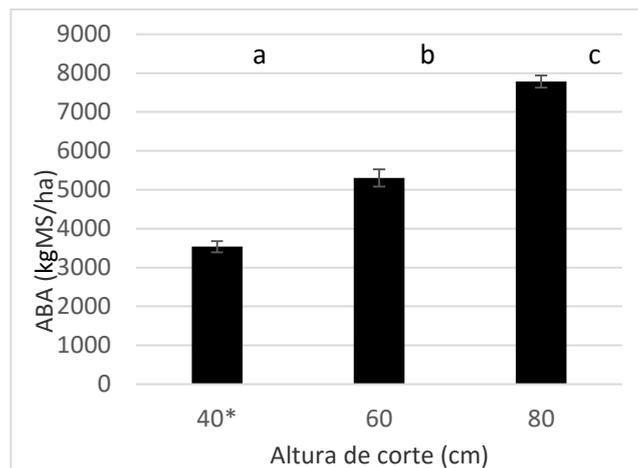


Figura 1. Efecto de la altura de corte sobre la acumulación de biomasa aérea (ABA) en soja. (* sumatoria de dos cortes).

Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05).

La mayor producción se obtuvo con el corte a 80 cm y la menor con 40 cm. Es importante remarcar que en esta última se realizaron 2 cortes y en los tratamientos de 60 y 80 cm se obtuvo sólo un corte. Esta falta de rebrote puede ser debida a la fecha de siembra tardía en diciembre o, posiblemente, a que el corte a 20 cm deje muy poco material remanente. Tal vez la altura de corte ideal estaría alrededor del 50-55% de la altura del canopeo.

En cuanto al contenido de PB los valores fueron 16%, 15,5% y 14% a los 40, 60 y 80 cm respectivamente, esto arrojó una diferencia no significativa entre los tratamientos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos presentan a la soja como una alternativa forrajera de calidad para ser utilizada en pastoreo directo. Sin embargo, se necesitan más estudios para determinar su correcta utilización (altura de corte, altura remanente, fecha de siembra, fertilización, etc.).

PP 69 Efecto de la densidad de siembra y altura de corte sobre la producción de biomasa y contenido de proteína en *Brachiaria spp.* y *Chloris gayana*.

Gándara, L.^{1*}, Pereira, M.M.¹, Guillen, R.² y Nuñez, F.¹

¹EEA INTA Corrientes. ²Dow Agrosciences.

*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Sowing density and cutting height effects on aerial biomass accumulation and protein content in Brachiaria spp. and Chloris gayana.

Introducción

Las pasturas megatérmicas permiten mejorar la calidad y cantidad de la oferta de forraje en los sistemas ganaderos de la provincia de Corrientes. Entre las especies más utilizadas podemos mencionar *Brachiaria brizantha*, *Chloris gayana* y *Setaria sphacelata*. Estas especies presentan una buena implantación, dependiendo de la fecha y tipo de siembra, preparación de suelo y por sobre todo la densidad de siembra. Otro factor importante para la persistencia de estas pasturas, es la altura y frecuencia de pastoreo, siendo estas variables dependientes de cada especie. El objetivo del ensayo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) y el contenido de proteína bruta (PB) en función de la densidad de siembra y altura de corte.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA-INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O) y se sembró el 08/11/2013 con sembradora experimental neumática 9 líneas separadas a 21 cm, en parcelas de 2 x 15 m, sobre un suelo perteneciente a la serie Treviño, Argiudol ácuico (pH: 5,9; MO (%): 1,9 y P: 2ppm), con textura franco arenoso (Escobar et al, 1996). Las precipitaciones y temperatura media anual son de 1200 mm y de 21, 5 °C. Se utilizaron 5 germoplasmas: *Chloris gayana* cv. *Callide*, *Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*, *B. híbrida* cv. *Convert*, *B. híbrida* cv. *1794* y *B. híbrida* cv. *1752*. Las parcelas fueron fertilizadas con 120 kg/ha de fosfato diamónico al momento de la siembra. Los tratamientos fueron 3 densidades de siembra, D1:6 kg/ha; D2:12 kg/ha y D3:18 kg/ha y a su vez se cortó a 3 diferentes alturas: 5, 15 y 25 cm del suelo, con una frecuencia según canopeo (95% cobertura del surco). Se evaluó la ABA y contenido de PB promedio desde la implantación hasta el 2/02/16 (8 cortes) para esto se cortaron 2 cuadros de 0,25m² por parcela. La frecuencia de corte varió entre 70-120 días según la estación del año de acuerdo al criterio

mencionado. El diseño experimental fue un diseño en parcelas divididas donde la parcela principal o mayor correspondió a la densidad de siembra y la parcela menor a la altura de corte, con tres repeticiones para cada germoplasma separadamente. Se realizó ANOVA y comparación de medias (LSD p<0,05) por medio del programa Infostat (2012).

Resultados y Discusión

Se detectó interacción (densidad*altura), para cada germoplasma. La ABA en *C. gayana* fue mayor en la D3/25 cm, a su vez con alturas por debajo de los 15 cm se vio mortandad de plantas y aumento de malezas en las 3 densidades, lo que indicaría la no tolerancia a bajas alturas de corte. En las *B.*, *Convert* y *Marandú* presentaron la mayor ABA en D2 a 25 cm. Para el H. 1752 fue D2 o D3 pero a 5 y 15 cm y el H. 1794 la D3 a 25 cm fue la de mayor rendimiento. Los resultados demuestran mayores valores de PB en los menores ABA de la pastura. En los 5 germoplasmas, los mayores valores se registraron en D1 y corte a 25 cm mientras que los menores fueron en D3 a 5 y 15 cm.

Conclusiones

La densidad óptima de siembra será la que asegure una buena cobertura y competencia con las malezas durante la implantación (D2). Determinar la altura de corte o pastoreo es otro factor clave para mantener una alta productividad y persistencia de las pasturas, para los casos estudiados sería de 15-25 cm. Además, los mejores valores de contenido PB correspondieron a las alturas mencionadas como óptimas.

Bibliografía

ESCOBAR, E.H., LIGIER, H.D., MELGAR, R., MATTEIO, H. y VALLEJOS, O. 1996. Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes.

Cuadro. Efecto de la densidad de siembra y la altura de corte sobre la acumulación de materia seca y proteína bruta.

Especie	DENSIDAD	Proteína bruta (%)			Acumulación de biomasa aérea (kgMS/ha)		
		5 cm	15 cm	25 cm	5 cm	15 cm	25 cm
<i>Chloris gayana</i> cv. <i>Callide</i>	D1	6,1 ± 0,2 b	6,1 ± 0,1 b	7,7 ± 0,2 d	4551,1 ± 154,8 A	6828,1 ± 132,4 C	8265,3 ± 61,9 E
	D2	5,3 ± 0,03 a	5,3 ± 0,1 a	6,5 ± 0,2 c	5171,9 ± 42,7 B	6755,1 ± 102,5 C	7705,2 ± 112,2 D
	D3	5,3 ± 0,03 a	5,00 ± 0 a	6,2 ± 0,1 bc	6667,6 ± 70,5 C	8895,3 ± 80,7 F	9814,1 ± 146,9 F
<i>B. híbrida</i> cv. <i>Covert</i>	D1	6,7 ± 0,2 d	7,4 ± 0,4 e	9,1 ± 0,1 f	9648,2 ± 121,1 A	10406,4 ± 210,6 B	9194,2 ± 156,3 A
	D2	4,4 ± 0 a	4,8 ± 0,2 ab	7,1 ± 0,3 de	10525,7 ± 294,3 BC	9191,9 ± 104,5 A	11641,1 ± 100,4 D
	D3	5 ± 0 b	5,7 ± 0,12 c	6 ± 0 c	10963,2 ± 72,7 C	9309,3 ± 126,3 A	11662,1 ± 101,5 D
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Marandú</i>	D1	5,9 ± 0,1 bc	6,8 ± 0,2 de	7,1 ± 0,2 e	9666,9 ± 49,27 B	9268,7 ± 29,3 A	9451,5 ± 112,3 A
	D2	5,7 ± 0,2 bc	5,2 ± 0,2 ab	6,1 ± 0,3 cd	10852 ± 107,3 C	10913,1 ± 56,5 C	12883,3 ± 45,7 D
	D3	5,9 ± 0,1 bc	4,9 ± 0,1 a	5,6 ± 0,2 bc	10908,8 ± 192,5 C	10731,9 ± 110,8 C	10879,1 ± 93,1 C
<i>B. híbrida</i> cv. <i>1794</i>	D1	5,7 ± 0,1 cd	6,2 ± 0,4 d	7,2 ± 0,1 e	9800,5 ± 16,4 A	10409,1 ± 360,8 B	10823,1 ± 94,4 B
	D2	5,1 ± 0,3 abc	4,6 ± 0,1 a	6 ± 0,3 d	9789,6 ± 37,1 A	11809,5 ± 131,2 D	11305,3 ± 107,8 C
	D3	5 ± 0 ab	4,7 ± 0,1 ab	5,2 ± 0 cd	10671,1 ± 102,5 B	11901,6 ± 71,2 D	12567,1 ± 182,9 E
<i>B. híbrida</i> cv. <i>1752</i>	D1	5,1 ± 0,03 c	5,5 ± 0,06 d	6,6 ± 0,03 f	11379,9 ± 112,5 C	11691,8 ± 41,5 CD	10307,3 ± 63,7 AB
	D2	4,5 ± 0,07 ab	5,2 ± 0,1 cd	5,8 ± 0,1 e	13461,1 ± 73,4 F	11846,1 ± 163,4 D	10484 ± 156,4 B
	D3	4,7 ± 0,1 b	4,3 ± 0 a	5,8 ± 0,1 e	12959,2 ± 242,2 E	13418,9 ± 122,3 F	9996,8 ± 183,3 A

Letras diferentes dentro de cada especie para cada variable indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 70 Efectos de la densidad de plantas y la fertilización en la implantación del pasto nilo *Acroceras macrum*.Gándara, L.^{1*}, Ferrari, S.¹, Pereira, M.M.¹, Cetour, D.², Maidana, E.² y Nuñez, F.¹¹ EEA INTA Corrientes. ² Estudiante, Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE.

*E-mail: gandara.luis@inta.gov.ar

*Plant density and fertilization in the establishment of pasto nilo (Acroceras macrum).***Introducción**

La ganadería de la región Noreste argentino (NEA) tiene como principal fuente de alimentación a los pastizales y en menor proporción pasturas megatérmicas, las cuales presentan potencial para mejorar la oferta y calidad de los recursos forrajeros. Sin embargo, el área con estas pasturas aumenta lentamente año a año. Este hecho sumado a los costos que deben asumirse como así también a implantaciones deficientes. Las pasturas megatérmicas pueden ser sembradas (reproducción sexual) o plantadas (reproducción asexual) como las siguientes especies: *Digitaria decumbens*, *Cynodon plectostachium*, *Hermathria altissima* y *Acroceras macrum*. El pasto Nilo (*Acroceras macrum*) es una especie forrajera originaria de África, C3, que presenta buena digestibilidad y adaptación en la región especialmente en ambientes anegables y mantiene su crecimiento durante el invierno. Esta especie cobra importancia ya que la provincia de Corrientes presenta una gran proporción de suelos con problemas de exceso hídrico (encharcamiento y anegamiento). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de plantación y fertilización sobre la implantación de pasto Nilo.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Corrientes, en un suelo perteneciente a la serie Treviño, Argiudol ácuico (pH: 5,9; MO (%): 1,9 y P: 2ppm), con relieve normal, encharcable por cortos periodos, moderadamente fértil con textura franco arenoso (Escobar et al, 1996). La precipitación y temperaturas media anual son de 1200 mm y de 21, 5 °C. Se plantó el 12 de diciembre de 2015. El diseño experimental fue factorial en BCA con dos factores: densidad de plantas y fertilización y tres repeticiones. Los tratamientos de densidad de plantas fueron: D1: 1 pl/m²; D2: 2 pl/m² y D3: 3 pl/m², mientras que los de fertilización fueron: T1: Sin fertilización; T2: 55 kg/ha de P, 22 kg/ha de N (fosfato diamónico) a la plantación; T3: 55 kg/ha de P, 22 kg/ha de N (fosfato diamónico) a la plantación más 46 kg de N/ha 45 días después.

La preparación del suelo se realizó con rastra de disco. La plantación fue manual y los plantines con raíces fueron

extraídos con pala, con un volumen de suelo de 8 x 8 cm de lado y 5 cm de profundidad. Se delimitaron las parcelas de 2 x 2 m y se dispusieron los plantines de manera equidistante, según tratamiento de densidad. A los 96 días se realizó el corte para la determinación de la acumulación de biomasa aérea (ABA), para esto se cortaron 2 cuadros de 0,25m² por parcela, la altura de corte fue de 8 cm, previo a esto se evaluó visualmente la cobertura (Co). En laboratorio se pesó el material verde (peso fresco) y se tomó una muestra para llevar a estufa por 72 hs para determinar el peso seco. También se tomó una muestra de 45 macollos por tratamiento y se peso para calcular la cantidad de macollos por área (mac/m²) y el peso por macollo (gr/mac).

Los datos se analizaron con el análisis de la varianza del programa Infostat y las medias se compararon con el test de Duncan (p<0,05).

Resultados y Discusión

Las condiciones del tiempo durante la implantación fueron adecuadas, con una temperatura media de 25°C y una precipitación acumulada de 651 mm. La interacción entre la densidad de plantación y la fertilización no presentó efectos significativos (p>0,05) en las variables en estudio. No obstante, existió efecto de la densidad y fertilización sobre las variables Co, ABA y mac/m². El incremento de ABA con fertilización ocurrió tanto por un aumento en el peso por macollos como en el número de macollos por área. En cambio, el aumento en ABA por densidad de plantación solo ocurrió debido a un incremento en el número de macollos por área, lo cual solo se evidenció entre D1 y D2.

Conclusiones

Para un correcto establecimiento del pasto nilo se debería utilizar una densidad de 2pl/m², una fertilización con fósforo y nitrógeno en la plantación (asegurando una correcta implantación) y una refertilización nitrogenada posterior que garantice la disponibilidad de nutrientes para que las plantas continúen con su crecimiento.

Bibliografía

ESCOBAR, E.H., LIGIER, H.D., MELGAR, R., MATTEIO, H. y VALLEJOS, O. 1996. Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes.

Cuadro. Efecto de densidad y la fertilización sobre la Cobertura (Co), acumulación de biomasa (ABA), macollos por área (mac/m²) y peso por macollo (gr/mac).

Variable		Densidad (pl/m ²)			Fertilización		
		D1	D2	D3	T1	T2	T3
Co (%)	Media	60a	65b	70c	50A	70B	80C
	EE(±)	5	5	6	2	2	3
ABA (kgMS/ha)	Media	1974,4a	2533,1b	2675,7b	857,6A	2321,3B	4004,3C
	EE	387,7	472,6	531,6	68,1	122,8	226,1
mac/m ²	Media	250a	326,2b	336,7b	158,5A	291,8B	462,5C
	EE(±)	39,1	44,5	52,6	12,1	17,4	24,4
gr/mac (grs)	Media	0,78a	0,73a	0,76a	0,59A	0,81B	0,88C
	EE (±)	0,04	0,05	0,05	0,03	0,01	0,01

Letras minúsculas indican diferencias significativas (p<0,05) entre densidades. Letras mayúsculas indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos de fertilización.

PP 71 Parámetros productivos y de calidad forrajera de *Aeschynomene americana* L. en el Este chaqueño.

Hack, C.M.*, Porta, M., Castelán, M.E., Cuadra, J.A. y Codutti, C.

Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godó" - FCA-UNNE

*E-mail: claudinahack@yahoo.com.ar

*Productive parameters and forage quality of Aeschynomene americana L. in the east of Chaco.***Introducción**

Los pastizales del NEA están constituidos por una gran diversidad de especies de palatabilidad y valor nutritivo variables que determinan su potencial forrajero. Las Fabáceas, importantes por el aporte proteico a la dieta, tienen una baja contribución en estos ecosistemas. Existen especies nativas y cultivadas que podrían utilizarse para incorporar áreas con drenaje deficiente a la ganadería regional. Entre ellas se encuentra *Aeschynomene americana* L., fabácea arbustiva de ciclo primavero-estivo-otoñal. Aún existen pocos antecedentes sobre su comportamiento en la región del NEA. El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación preliminar de parámetros productivos y de calidad de *A. americana* en el Este del Chaco.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el predio del Instituto Agrotécnico (FCA-UNNE) en la ciudad de Resistencia (Chaco). Se sembró una parcela de *A. americana* en líneas distanciadas a 50 cm. Se realizaron tres cortes, a los 2, 4 y 6 meses de la siembra, en distintos estadios fenológicos (inicio de floración, floración/fructificación y frutos maduros). Se evaluaron: producción de biomasa (MS) por el método de corte y pesada, proteína bruta (PB) con micro-Kjeldahl, Fibra detergente ácido y detergente neutro (FDA y FDN) por el método de Van Soest y Wine (1967). A través de la estadística descriptiva se analizaron los datos. Se utilizó el software estadístico INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Producción de biomasa: La MS aumentó entre el primero y el segundo corte. En este momento las plantas se encontraban en plena fructificación. La disminución de la

producción en el tercer corte puede atribuirse a que las plantas estaban finalizando su ciclo y sus hojas senescentes. La proporción de hojas y tallos varió a lo largo del ciclo. En el primer corte, al inicio de floración, el peso de las hojas representó el 60% del total de la planta. Conforme avanzó el estado de madurez del cultivo, las hojas representaron un 26% de la biomasa total (Figura 1). PB: Si bien la PB de hojas disminuyó en el último corte, se mantuvo por encima del 15% en todo el ciclo. En promedio el porcentaje de proteína fue 3 veces más alto en hojas que en tallos. A pesar de ser bajos los valores en tallos, fueron superiores a los que suelen registrarse en Poáceas subtropicales nativas. El contenido de proteína de la planta entera disminuyó en el último corte, como resultado de lo que ocurrió tanto en tallos como en hojas. FDN y FDA: La FDN no tuvo variaciones en el ciclo del cultivo. La FDA tuvo un incremento en tallos y como consecuencia, también aumentó en planta entera en el último corte, donde los tallos representaron el 74% del peso total de la planta. El aumento de la FDA repercutiría en la calidad disminuyendo la digestibilidad. Se puede apreciar cómo influye la proporción de tallos en la calidad de la planta, en cuanto a proteína y fibra, especialmente al finalizar el ciclo (Cuadro 1).

Conclusiones

En base a los datos analizados, podría decirse que, por su producción y su calidad nutritiva, esta especie resulta de interés como forrajera para la región. Con una adecuada asignación forrajera, los animales tendrán la posibilidad de seleccionar las hojas, consumiendo un alimento de alto contenido proteico. Los resultados corresponden al primer año de evaluación y serán validados con repeticiones en el tiempo.

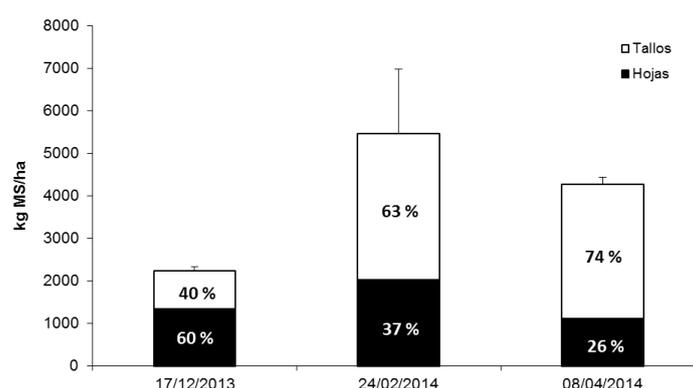


Figura 1. Producción de biomasa total y por componentes (tallos y hojas) de *A. americana* L. en distintas fechas de corte. Las barras son medias + 1D.E.

Cuadro 1. Concentración (g/100g MS) de proteína bruta (PB), Fibra detergente ácido (FDA) y Fibra detergente neutro (FDN) en hojas, tallos y planta entera de *Aeschynomene americana* en distintas fechas de corte.

	PB (g/100g MS)			FDA (g/100g MS)			FDN (g/100g MS)		
	Hojas	Tallos	Planta Entera	Hojas	Tallos	PE	Hojas	Tallos	Planta Entera
17/12/2013	26,46	9,80	19,75 ± 1,23	20,5	47,87	39,69 ± 1,10	61,65	74,41	66,82 ± 2,04
24/02/2014	21,88	7,71	12,82 ± 0,14	20,88	54,77	42,53 ± 3,57	66,42	74,62	71,49 ± 0,41
08/04/2014	17,50	5,32	8,49 ± 0,13	24,32	58,82	49,83 ± 1,65	64,60	79,72	75,96 ± 2,63
CV	4,76	14,08	5,48	8,07	2,6	2,5	8,06	5,4	3,85

PP 72 ¿En qué medida la presencia de chilca negra (*Eupatorium buniifolium*) afecta la productividad forrajera y la capacidad de estimarla mediante sensores remotos?

Durante, M.*

EEA Concepción de Uruguay (INTA).

*E-mail: durante.martin@inta.gov.ar

¿To what extent the presence of *Eupatorium buniifolium* affects forage productivity and the ability to estimate it by remote sensing?

Introducción

La chilca es una de las principales malezas arbustivas de los sistemas ganaderos de Entre Ríos. Dado que la mayoría de las especies forrajeras son herbáceas, la chilca interfiere la luz que incide sobre el forraje. Desde el punto de vista productivo, la interferencia de luz y otras interacciones pueden afectar la productividad forrajera (PF), mientras que desde el punto de vista técnico, puede afectar la capacidad de los sensores remotos de estimar la PF. Los objetivos de este trabajo fueron: evaluar en qué medida, la presencia de chilca afecta 1) la PF, y 2) la capacidad de los sensores remotos de estimarla.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Concepción del Uruguay (INTA), en un área con alta cobertura de chilca. El diseño fue de bloques completos aleatorizados con cuatro niveles de raleo de chilca (tratamientos) y cuatro repeticiones (bloques). Las parcelas fueron de 3x3 m. El 11/12/2014 se aplicaron los tratamientos de raleo: control (C=0%), raleo moderado (M=33%), severo (S=66%) y total (T=100%) y se hizo una cosecha inicial de biomasa forrajera a 5 cm de altura. Luego, a lo largo de un año, se midieron la radiación y la PF. La radiación se midió cada 15 días, al mediodía de días sin nubes; se midió radiación fotosintéticamente activa (RFA) incidente sobre el canopeo, bajo las chilcas pero sobre el forraje y bajo el forraje con una barra de flujo de fotones de 1m (5 muestras por estrato y parcela) y se calculó la fracción de la RFA interceptada (fRFA) por las chilcas y el forraje. Además, se midió la reflectancia espectral a escala de parcela con un radiómetro hiperespectral JAZ desde una altura de 3,8 m y se calculó el índice de vegetación normalizado (IVN) como estimador de la fRFA ($IVN = (IR - R)/(IR + R)$); IR y R representan la reflectancia en el rojo y el infrarrojo). La PF se midió mediante cosechas sucesivas en cuatro fechas a lo largo de un año (10/03/2015, 09/09/2015, 06/11/2015 y 15/01/2016) y la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) se calculó a partir del cociente entre la PF y la radiación recibida por el forraje en cada período de acumulación. El efecto de los tratamientos sobre la PF (objetivo 1) se evaluó mediante validaciones cruzadas, mientras que la relación entre la fRFA del forraje y el IVN (objetivo 2) se evaluó mediante un modelo no lineal existente (Grigera et al, 2007), al cual se le incorporó la fRFA de chilca como un coeficiente.

Resultados y Discusión

En el primer período de crecimiento, se observó una mayor eficiencia en el uso de la radiación (EUR) en las parcelas con mayor cobertura de chilca (control) que en las sometidas a raleo severo y total (Figura 1). Esa mayor EUR compensó la menor radiación recibida por el forraje bajo las chilcas por lo que la PF no fue diferente entre tratamientos. Recién se observaron diferencias en la PF a favor de los tratamientos de mayor intensidad de raleo al año de

comenzado el ensayo, que se debieron a la mayor RFA recibida por el forraje ya que no hubo diferencias en EUR.

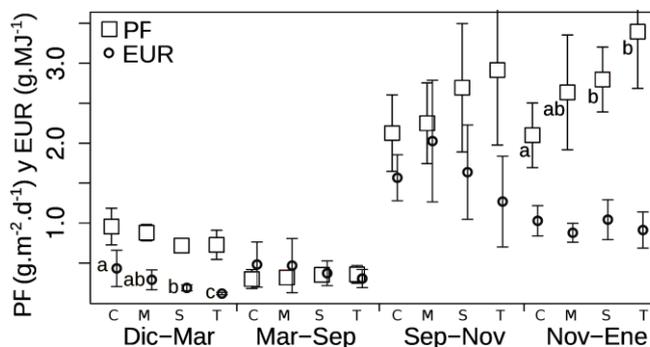


Figura 1. PF y EUR promedio +/- desv. est. para los distintos tratamientos (C, M, S, T) y períodos de crecimiento. Las letras distintas marcan diferencias significativas.,

El IVN fue capaz de estimar la fRFA del forraje en el tratamiento de raleo total. La relación entre ambas variables se ajustó al del modelo tradicional desarrollado en trigo y en pasturas (Grigera et al, 2007, Figura 2A, error promedio = 5,6%). En cambio, en los tratamientos con chilca, el IVN sobre-estimó la fRFA de los pastos (error promedio = 7,2%). Al agregar la fRFA de chilca como coeficiente (Figura 2B) al modelo tradicional, mejoraron las estimaciones de fRFA forrajera (Figura 2C, error promedio = 5,4%).

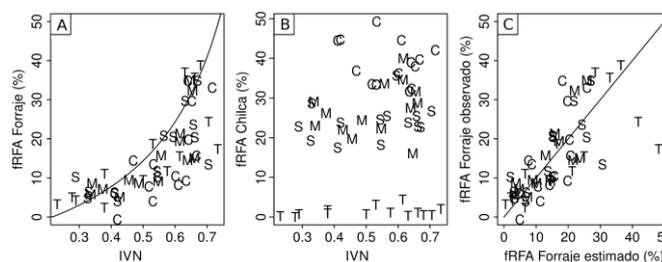


Figura 2. Relación entre la fRFA y el IVN para el estrato forrajero (A) y la Chilca (B). La línea negra (en A) representa el modelo tradicional entre fRFA e IVN (Grigera et al, 2007). fRFA forrajero observado vs estimado mediante el modelo tradicional con el coeficiente de cobertura de chilca incorporado (C). Las letras representan los tratamientos.

Conclusiones

La remoción de chilca permitió incrementar la productividad forrajera al año de aplicado el tratamiento. El modelo tradicional de estimación de productividad forrajera basado en el IVN puede adaptarse para situaciones con presencia de chilca sólo con el agregado de un coeficiente de cobertura de chilca.

Bibliografía

GRIGERA, G., OESTERHELD, M. y PACÍN, F. 2007. Monitoring forage production for farmers' decision making. *Agricultural Systems*, 94: 637-648.

PP 73 Concentración de nitrógeno en rebrotes de "alfalfa" sobre suelos Vertisoles.

Sevilla, G.*

INTA EEA Concepción del Uruguay.

*E-mail: sevilla.gabriel@inta.gob.ar

Nitrogen concentration in "lucerne" regrowths on Vertisols soils.

Introducción

El nivel de N en planta permite estimar con solidez si la acumulación de biomasa (AB) es limitada por el nutriente. Se ha puesto de manifiesto la carencia de información para rebrotes de alfalfa en Vertisoles (Sevilla y Agnusdei, 2016).

El trabajo fue parte de un experimento destinado a conocer la AB potencial de *Medicago sativa*. Se cuantificó el %N_{planta} para estimar la deficiencia o exceso de los cultivos (Lemaire et al, 2008).

Materiales y Métodos

Sobre un Pelluderte típico (Orden Vertisol) con 11,4 ppm P, 4,4 %MO y 7,3 pH en 0-20 cm del perfil, se sembraron 20 kg ha⁻¹ de semilla de alfalfa Bárbara SP INTA peleteada (GR 9). Se establecieron 5 tratamientos: Condición natural (P₁N₀R₀), sin limitaciones de humedad y fertilidad (P₂N₁R₁), P₂N₀R₀, P₂N₁R₀ y P₂N₀R₁ (P₁: 20 kgP ha⁻¹ a la siembra y P₂: 150 kgP ha⁻¹ a la siembra y 80 kgP ha⁻¹ en otoño 2011; N₀: 0 y N₁: 250 kgN ha⁻¹ previo a las mediciones de %N_{planta} y 125 kgN ha⁻¹ en los cortes restantes y R₀: 0 y R₁: riego para mantener 60% de capacidad de campo). Los cultivos se cortaron en 4 series desfasadas en el estado en yema floral temprana - "early bud stage"- y dejando 2,5 cm de rastrojo. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas con 3 repeticiones de 2,4 m² (parcelas principales 4 momentos de cosecha y subparcelas niveles de fertilización y riego, n= 60). A partir del secado de una muestra por parcela se estimó %MS y AB (kgMS ha⁻¹).

El %N_{planta} se estimó por Kjeldahl previo a los cortes realizados entre el 31-05-11 y el 23-08-11 (Inv11), 17-10-11 y 24-11-11 (Pri11) y 10-02-12 y 19-03-12 (Ver12). Cada valor de %N_{planta} se comparó con %N para condiciones de crecimiento no limitantes - %N_{crítico}= 4,8 (tMS ha⁻¹)^{-0,33} - validado para alfalfa (Lemaire et al, 2008). Se estimó el índice de nutrición nitrogenada, INN (%N_{planta} %N_{crítico}⁻¹) que indica nutrición excesiva (>1), satisfactoria (1-0,8), limitante (0,8-0,2) e insuficiente (<0,2). Estacionalmente, se calculó el INN_{ponderado} como $\sum [(INN_2+INN_1)/2] * (t_2-t_1) \dots + [(INN_n+INN_{(n-1)})/2] * (t_n-t_{(n-1)})/(t_n-t_1)$ donde n es el número de corte.

Los datos se procesaron por ANVA y pruebas de

comparaciones múltiples de Tukey ($\alpha \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se encontró interacción estación de crecimiento - tratamiento de riego y fertilización en AB final e INN_{ponderado}. En Inv11 la AB fue mayor con aplicación de N (2394±272,5a vs 1651±58,7b), lo que indicaría una posible restricción térmica para la captura del nutriente. En Pri11 se observó mayor AB en los tratamientos irrigados (2382±66,7a vs 2088±72,3b), al menos en parte por un balance hídrico limitante los 20 días finales de crecimiento. En Ver12, no se observaron diferencias entre tratamientos (1320±81,9), con una variación máxima de 417 kgMS ha⁻¹, lo que indicaría una restricción al crecimiento por elevadas temperaturas. En cada tratamiento, la AB en orden decreciente por estación fue Pri11, Inv11 y Ver12. Por su parte el INN_{ponderado} fue mayor en Inv11 (0,9±0,03a) y Ver12 (0,8±0,02a) respecto a Pri11 (0,7±0,01b) para todos los tratamientos, como en los casos en que se aplicó N (0,9±0,02a vs 0,8±0,01b).

No se observó interacción entre la estación de crecimiento y el tratamiento para %N_{planta} (Figura 1a), con valores de 5,0±0,09a, 4,8±0,12ab y 4,6±0,13b para Inv11, Ver12 y Pri11, respectivamente. Por su parte en las 3 estaciones, los tratamientos con N superaron a los restantes (5,2±0,11a vs 4,6±0,07b). Tampoco hubo interacción en el INN (Figura 1b) el cual fue mayor en Inv11 y Pri11 (1,1±0,01a) respecto a Ver12 (1,0±0,02b), y con aplicación de N (1,2±0,02a vs 1,0±0,01b) en las 3 estaciones.

Conclusiones

- Se hace la primera contribución sobre %N en rebrotes de alfalfa sobre Vertisoles. - Si bien la fertilización y el riego afectaron el %N, los niveles permitieron sostener el crecimiento observado. - Las moderadas producciones de forraje obtenidas indican que otros factores edafo climáticos habrían limitado el crecimiento.

Bibliografía

LEMAIRE, G., JEUFFROY, M. y GASTAL, F. 2008. Europ. J. Agronomy 28: 614-624.
SEVILLA, G. y AGNUSDEI, M. 2016. RIA: en prensa.

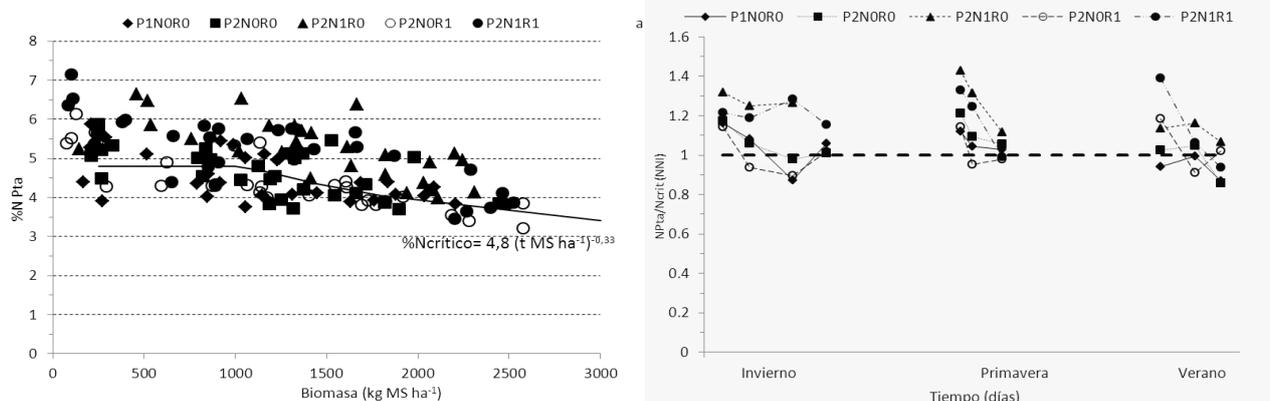


Figura 1. a) Nitrógeno en planta (%N_{planta}) y curva de nitrógeno crítico (%N_{crítico}) en relación a la biomasa aérea (kgMS ha⁻¹) y b) índice de nutrición nitrogenada (INN, nutrición excesiva: >1, satisfactoria: 1-0,8, limitante: 0,8-0,2 e insuficiente: <0,2.) en relación al tiempo (días) en alfalfa.

PP 74 Caracteres asociados a la producción de semilla en *Lolium multiflorum* infectado con endófitos de distintos orígenes.

Ré, A.E.^{1*} y Pinget, A.D.²

¹INTA EEA C.del Uruguay, ² Fac. Cs Agr. UCU

*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Seed production in ryegrass infected with endophytes from different sources.

Introducción

Diversos estudios han evaluado el efecto de la interacción entre raigrás anual y los hongos endófitos (*L. multiflorum/Neotyphodium occultans*) en distintos tipos de caracteres, sin embargo poco se conoce sobre la variabilidad genética de las poblaciones del endófito. El objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto de la utilización de endófitos de distintos orígenes geográficos sobre caracteres asociados a la producción de semilla en raigrás anual.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante 2013 en la EEA C. del Uruguay del INTA. Los materiales evaluados fueron hongos endófitos provenientes de 18 sitios de recolección introducidos en una población de raigrás anual 2x de igual base genética (3 ciclos de policruza y seguimiento materno del endófito). Los orígenes de los materiales fueron: Provincia de Bs As (B21, B28, B31, B33, B34, B35, B36, B38, B40, LUC, P5, P6 y PIP), Uruguay (B06), Entre Ríos (FEL), Corrientes (P37), Córdoba (P23) y un material comercial (RIB). Los caracteres evaluados fueron producción de semilla (kg/ha y g/espiga), Peso de mil semillas (g/1000), n° semillas por espiga (N°/esp), porcentaje de espigas con esclerocios (%esp) y número de esclerocios por espiga (N°/esp). Se utilizó un DBCA (r=6) utilizando un marco denso de plantación (unidad experimental 0,6m²). Se realizaron los ANOVAs correspondientes y análisis multivariados (Componentes principales y Conglomerados) para la interpretación de los resultados.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados obtenidos en los caracteres evaluados. Se encontraron diferencias significativas (p<0,05) en la cantidad de semillas por espiga, en peso de semilla por espiga, producción de semilla y número de esclerocios por espiga; mientras que no hubo diferencias significativas en el peso de mil semillas ni en el porcentaje de espigas con presencia de esclerocios. Si bien la variabilidad encontrada entre los endófitos fue de magnitud intermedia, el análisis permitió detectar endófitos con comportamiento diferencial, lo que sugeriría algún tipo de variabilidad genética entre los mismos. La Figura 1 muestra el análisis de componentes principales (ACP) realizado a la totalidad de los datos y el agrupamiento generado por el análisis de conglomerados (círculos). El ACP mostró una asociación positiva entre el grupo de caracteres asociados a producción de semilla por un lado, y una asociación positiva entre el % de espigas con esclerocios y el número de esclerocios por espiga por otro lado. Ambos grupos de caracteres se asociaron negativamente entre sí. El agrupamiento generó 6 clusters (Figura 1, círculos), permitiendo diferenciar endófitos de mayor impacto en la producción de semilla (B31 y B38) y endófitos asociados a mayor presencia de esclerocios y menor producción de semillas (B36, B06 y B33).

Cuadro 1. Caracteres asociados a la producción de semilla de raigrás anual infectado con endófitos de distintos orígenes.

Endof.	Semillas				Esclerocios	
	(N°/esp)	(g/esp)	(g/1000)	kg/ha	(%esp)	(N°/esp.)
B38	77 a	0,121 ab	1,69 a	951,1 a	62 a	4,2 b
P5	53 ab	0,100 ab	1,93 a	866,0 ab	62 a	3,4 b
LUC	53 ab	0,101 ab	1,95 a	830,0 abc	66 a	4,6 ab
B31	76 a	0,125 a	1,72 a	822,3 abc	61 a	5,2 ab
B34	54 ab	0,100 ab	1,88 a	805,8 abc	70 a	4,4 b
B35	63 ab	0,111 ab	1,86 a	794,0 abc	66 a	5,5 ab
P37	49 ab	0,098 ab	2,04 a	790,7 abc	63 a	3,5 b
PIP	57 ab	0,109 ab	1,97 a	745,5 abc	70 a	4,8 ab
FEL	53 ab	0,101 ab	1,95 a	711,3 abc	65 a	4,5 ab
P6	53 ab	0,088 ab	1,88 a	706,7 bc	63 a	3,0 b
B28	61 ab	0,097 ab	2,04 a	704,3 bc	69 a	5,4 ab
B06	69 ab	0,108 ab	1,63 a	691,6 bc	71 a	4,8 ab
RIB	57 ab	0,108 ab	1,92 a	689,3 bc	67 a	3,7 b
B33	50 ab	0,082 ab	1,73 a	670,1 bc	66 a	4,2 b
B21	37 b	0,075 b	2,06 a	650,0 bc	66 a	3,7 b
B36	56 ab	0,089 ab	1,62 a	611,7 c	62 a	7,0 a
B40	54 ab	0,105 ab	2,00 a	592,0 c	67 a	4,3 b
P23	57 ab	0,103 ab	1,87 a	583,5 c	63 a	4,1 b

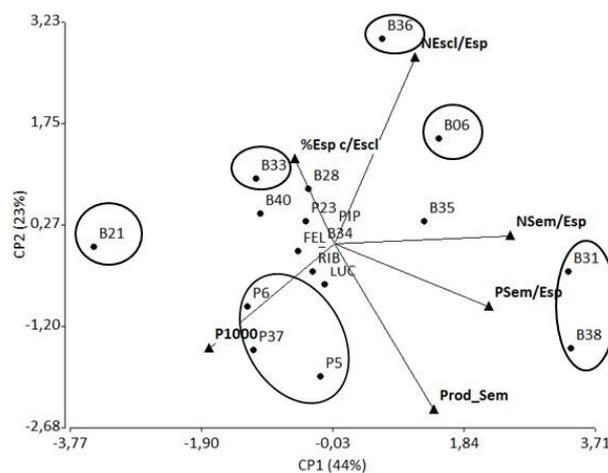


Figura 1. Análisis de componentes principales y agrupamiento (círculos) para 18 endófitos y 6 caracteres asociados a la producción de semilla de raigrás anual.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran un impacto diferencial de la utilización de endófitos de distintos orígenes geográficos sobre caracteres asociados a la producción de semilla de raigrás anual. Estas diferencias podrían ser atribuidas a diferencias genéticas entre los mismos, la cual debería ser abordada en mayor número de caracteres y a nivel molecular en estudios futuros.

Agradecimiento

Los autores quieren agradecer al Ing. José P. De Battista(†) por ser parte fundamental del presente trabajo y de nuestra formación.

PP 75 Interacción genotipo x ambiente en familias de medios hermanos de *Melilotus albus*.

Ré, A.^{1*}, Arolofo, V.², Tomás, A.³, Lavandera, J.⁴, Odorizzi, A.², Acuña, M.⁴ y Lifschitz, M.⁵
 INTA EEAs ¹C.del Uruguay, Manfredi², Rafaela³, Pergamino; ⁵Pasante Fac. Cs Agr. UCU
 *E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction in half-sib families of melilotus albus.

Introducción

El objetivo fue evaluar la interacción genotipo x ambiente (GxE) en familias de medios hermanos de una población de *Melilotus albus* y determinar la mejor estrategia de selección para la mejora genética de la población.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó en 4 EEAs del INTA (LOC): C. del Uruguay (CDU), Manfredi (MAN), Rafaela (RAF) y Pergamino (PER); utilizándose en cada LOC 30 familias de medios hermanos (HS) de una población de *Melilotus albus*. En cada localidad se utilizó un DBCA (r=2) donde cada HS estuvo representada por 6 genotipos por repetición. Las variables medidas fueron altura de planta a los 45 días y 90 días, medida desde la base de la planta hasta la última lámina extendida (ALT1 y ALT2), porte según escala visual (PORTE), y peso seco de planta (PESO) en CDU, MAN y PER y solo ALT2 y PESO en RAF. Para el estudio de la interacción GxE se realizó un ANOVA de efectos aleatorios, estimándose los distintos componentes de varianza a través de la esperanza de los cuadrados medios del modelo y los parámetros genéticos en base a las medias familiares (Nguyen y Slepér, 1983). También se realizó un análisis de componentes principales (ACP) utilizándose los valores medios de las HSxLOC los cuales fueron volcados en un biplot (CP1 y CP2).

Resultados y Discusión

El ANOVA mostró efecto significativo (p<0,01) de la interacción LOCxHS para todos los caracteres (Cuadro 1) lo que muestra un comportamiento diferencial de las HS en las distintas LOC para todos los caracteres.

Cuando se estimaron los componentes de varianza, el peso de la varianza de la interacción (V_{LOCxHS}) hizo que la varianza entre las HS (V_{HS}) fuese cercana a cero en ALT1 y PORTE, lo que se tradujo heredabilidades nulas para estos caracteres si uno quisiera seleccionar familias independientemente del ambiente. Si bien en ALT2 y PESO la V_{HS} fue superior a cero, la proporción de la misma en relación a la varianza media fenotípica de familias (V_{FMF}) fue menor al 21%, estimándose heredabilidades menores a 0,21.

El ACP mostró una clara diferenciación de las LOC (Figura 1), donde las HS mostraron un comportamiento diferencial en cada ambiente particular. Este comportamiento era esperable en función de la interacción detectada en el ANOVA. Se observó una correlación positiva entre ambas mediciones de ALT, entre PORTE y PESO y entre PESO y ALT2; mientras que la correlación fue negativa entre PORTE y ALT2.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que para la mejora de estos caracteres debería considerarse la selección de familias en cada ambiente en particular, previo análisis de la variabilidad genética entre familias dentro de los mismos.

Cuadro 1. Significancias del ANOVA, Componentes de varianza y Heredabilidad en familias de *Melilotus* evaluadas en 4 localidades.

	ALT1	PORTE	ALT2	PESO
Valor de P				
LOC	0,04	<0,0001	0,012	0,0006
HS	0,7005	0,93	0,11	0,6328
LOCxHS	<0,0001	<0,0001	0,007	0,0003
Varianzas				
V _{HS}	0,00	0,00	6,41	7,70
V _{LOCxHS}	7,04	0,13	29,10	232,00
V _E	8,37	0,10	65,50	470,90
V _{LOC}	5,56	0,12	35,24	729,22
V _{REP(LOC)}	1,28	0,00	5,08	32,60
V _{FMF}	5,18	0,08	31,32	310,94
H _{MF}	0,000	0,000	0,205	0,025

V_{HS}: Varianza genética entre familias; V_{LOCxHS}:Varianza de la interacción; V_E:Varianza ambiental; V_{LOC}:Varianza de localidad; V_{FMF}:Varianza media fenotípica; H_{MF}: Heredabilidad en base a medias familiares.

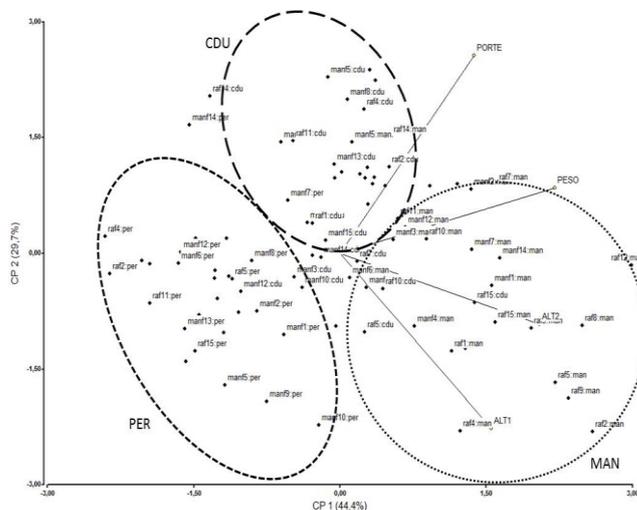


Figura 1. Análisis de componentes principales para 30 HS evaluadas en 3 ambientes.

Bibliografía

NGUYEN, H.T. y SLEPER D.A. 1983. Theor. Appl. Genet. 64:187-196.

PP 76 Estimación de mejora genética por selección en familias de *Melilotus albus* evaluadas en distintos ambientes.Ré, A.^{1*}, Arolofo, V.², Tomás, A.³, Lavandera, J.⁴, Odorizzi, A.², Acuña, M.⁴ y Lifschitz, M.⁵INTA EEAs ¹C.del Uruguay, Manfredi², Rafaela³, Pergamino; ⁵Pasante Fac. Cs Agr. UCU

*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

*Estimation of genetic improvement by selection in families Melilotus albus evaluated in different environments.***Introducción**

Estudios anteriores han mostrado una importante interacción genotipo por ambiente (GxE) en la población de *M. albus* bajo estudio, por lo que se sería ventajosa la selección por cada ambiente particular.

El objetivo del trabajo fue estimar la ganancia genética, bajo dos modelos de selección (familiar vs individual) en una población de *M. albus*.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó en las EEAs C. del Uruguay, Manfredi, y Pergamino del INTA entre julio y diciembre de 2015; utilizándose en cada sitio 30 familias de medios hermanos de una población de *M. albus*. En cada localidad se utilizó un DBCA (r=2) donde cada familia estuvo representada por 6 genotipos por repetición. Las variables medidas fueron altura de planta (cm) a los 45 días y 90 días (Alt1 y Alt2), porte (escala visual: 1=erecto, 2=semierecto, 3=rastrero) y peso seco de planta (g/pl). Para la estimación de las heredabilidades y ganancia genética se utilizaron los modelos de selección familiar y de selección individual propuestos por *Nguyen y Slepser* (1983).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra las heredabilidades (base familias y base plantas) y el porcentaje de mejora estimado de la media poblacional para los caracteres evaluados dentro de cada sitio. Los valores de heredabilidad fueron mayores a 0,5 en la mayoría de los caracteres, a excepción de peso de planta en C. del Uruguay, y altura de planta en Pergamino. Al comparar los 2 modelos de selección, las heredabilidades estimadas al seleccionar plantas individuales fueron mayores

a las estimadas por selección familiar (+21% promedio en todos los caracteres y ambientes), con la excepción de peso de planta en C. del Uruguay (-17,8%). Al hacer la comparación por ambientes, Manfredi presentó las mayores heredabilidades, seguido por C. del Uruguay y Pergamino respectivamente. La mejora genética estimada por selección familiar o individual, dentro de cada sitio, fue interesante en la totalidad de caracteres evaluados, destacándose la selección individual (+34,5% de la media en promedio) sobre la familiar (+15,9% de la media en promedio) debido a las mayores heredabilidades y al mayor desvío fenotípico observado en el modelo de planta individual.

Conclusiones

Los resultados encontrados, dentro de cada ambiente y modelo de selección, muestran una importante variabilidad genética heredable para los caracteres evaluados, lo que genera buenos pronósticos de mejora genética de la población bajo estudio utilizando la selección de familias o de genotipos superiores para cada ambiente particular.

Bibliografía

NGUYEN, H.T. y SLEPER D.A. 1983. Theor. Appl. Genet. 64:187-19

Cuadro 1: Heredabilidades y Estimación de Mejora Genética en una población de *Melilotus albus* evaluada en distintos ambientes.

	ANÁLISIS MEDIAS FAMILIARES											
	C. del Uruguay				Manfredi				Pergamino			
	Alt1	Porte	Alt2	Peso	Alt1	Porte	Alt2	Peso	Alt1	Porte	Alt2	Peso
h_{PFM}	0,56	0,73	0,80	0,22	0,89	0,56	0,76	0,54	0,23	0,54	0,43	0,61
\bar{Y}_{gral} (n=30)	15,12	1,99	38,74	21,66	20,15	2,03	40,60	63,33	16,78	1,39	26,61	3,11
$\bar{Y}_{selección}$ (n=10)	17,05	2,54	46,07	26,84	24,80	2,29	51,58	106,13	20,86	1,80	35,35	4,26
σ_p	1,82	0,50	7,68	4,86	4,06	0,25	9,84	43,52	3,47	0,37	7,44	0,94
$\bar{Y}_{Mejorada}$	16,19	2,39	44,61	22,81	24,27	2,18	48,91	86,51	17,74	1,61	30,33	3,81
% Mejora	7,10	20,30	15,14	5,30	20,44	7,19	20,47	36,61	5,70	15,91	13,96	22,57

	ANÁLISIS PLANTAS INDIVIDUALES											
	C. del Uruguay				Manfredi				Pergamino			
	Alt1	Porte	Alt2	Peso	Alt1	Porte	Alt2	Peso	Alt1	Porte	Alt2	Peso
h^2	0,71	0,95	0,94	0,18	0,93	0,58	0,97	0,67	0,35	0,63	0,61	0,79
\bar{Y}_{gral} (n=360)	15,12	1,99	38,66	21,69	20,17	2,02	40,73	59,47	16,78	1,36	26,61	3,15
$\bar{Y}_{selección}$ (n=100)	19,10	3,00	53,30	35,11	27,11	2,39	57,92	124,15	24,36	2,27	41,92	5,17
σ_p	3,25	0,76	13,05	10,73	5,69	0,49	15,75	68,26	5,67	0,72	12,36	1,68
$\bar{Y}_{Mejorada}$	17,94	2,95	52,42	24,14	26,59	2,23	57,37	102,91	19,42	1,93	36,02	4,74
% Mejora	18,64	48,07	35,57	11,29	31,85	10,72	40,84	73,04	15,72	41,99	35,33	50,67

h_{PFM} : heredabilidad base medias familiares; h^2 : heredabilidad en base a planta individual; \bar{Y} : Medias (General, Selección y Mejorada); σ_p : desvío fenotípico.

PP 77 Efecto de la frecuencia de pastoreo y la fertilización sobre la productividad primaria de un pastizal natural del Este de Entre Ríos.

Lezana, L.^{1*}, Durante, M.², Cruz, P.³ y Oesterheld, M.⁴

¹EAA INTA Paraná. ²EAA INTA Concepción del Uruguay. ³INRA Toulouse, Francia. ⁴LART, IFEVA, FAUBA/CONICET

*E-mail: lezana.lucracia@inta.gov.ar

Effect of grazing frequency and fertilization on the primary productivity of a grassland in East Entre Ríos.

Introducción

El pastoreo afecta la productividad del pastizal por efecto de la remoción de área foliar. La tasa de regeneración de la biomasa removida depende, entre otros factores, del área foliar remanente, de la capacidad de rebrote de las especies dominantes y de la disponibilidad de nutrientes. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la frecuencia de pastoreo y la fertilización sobre la productividad primaria neta aérea (PPNA) del pastizal natural.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó entre octubre de 2013 y noviembre de 2015 en el campo experimental de la EEA Concepción del Uruguay, sobre un pastizal con la fisonomía de Campos, dominado por especies estivales cespitosas y rastreras (Landi, 1973). Se utilizó un diseño factorial en parcelas divididas, con 3 bloques; donde la frecuencia de pastoreo fue la parcela principal y la fertilización fue la subparcela. Cada subparcela tenía una superficie de 720 m². La frecuencia de pastoreo se diferenció en alta frecuencia (AF; 58 días, cv=24,6%) y baja frecuencia (BF; 117 días, cv=9,8%). La carga se adjudicó estimando una asignación para ambos tratamientos de 3 kg MS/100 kg PV. La fertilización (F) se dividió entre otoño y primavera, la dosis aplicada fue de 75 kg N+50 kg P en otoño y 75 kg N+50 kg P en primavera. Se utilizó urea (0-46-0) y fosfato diamónico (18-20-0) como fuentes de N y P, respectivamente. La PPNA se calculó como la sumatoria de la biomasa aérea acumulada por corte menos la biomasa remanente del pastoreo anterior, durante el período de evaluación. Los cortes se realizaron en cada pastoreo, previamente al ingreso de los animales (biomasa disponible) y con posterioridad a la salida de los mismos de las parcelas (biomasa remanente). Se estimó la eficiencia de utilización del forraje (EU %), como la diferencia relativa entre la biomasa disponible y la biomasa remanente. Se realizaron análisis de varianza, tanto por estación como para el periodo completo considerando los valores acumulados por tratamiento, utilizando el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

Analizando la biomasa acumulada en el período evaluado (octubre/2013-noviembre/2015), no se encontraron diferencias significativas asociadas a la frecuencia de pastoreo ($p=0,4008$) y a la fertilización ($p=0,7088$). Tampoco resultó significativa la interacción entre los factores ($p=0,5116$) (Figura 1). Al analizar la biomasa acumulada por estación, sólo se encontró interacción significativa entre los factores ($p=0,04$) y efecto de la fertilización ($p=0,005$) y de la frecuencia de pastoreo ($p=0,0134$) en primavera de 2013 (Figura 2a). Mientras que en verano/2014 y otoño/2015 se encontraron diferencias asociadas a la fertilización ($p=0,0206$, $p=0,0182$, respectivamente) y en primavera/2014

y verano/2015 se encontró efecto de la frecuencia de pastoreo ($p=0,0266$, $p=0,0227$, respectivamente) (Figura 2b).

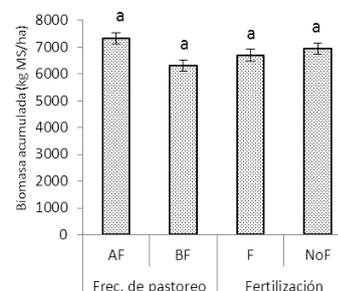


Figura 1. Biomasa acumulada (kg MS/ha) para cada factor, en el período evaluado. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Las comparaciones múltiples se realizaron mediante el test de Tuckey.

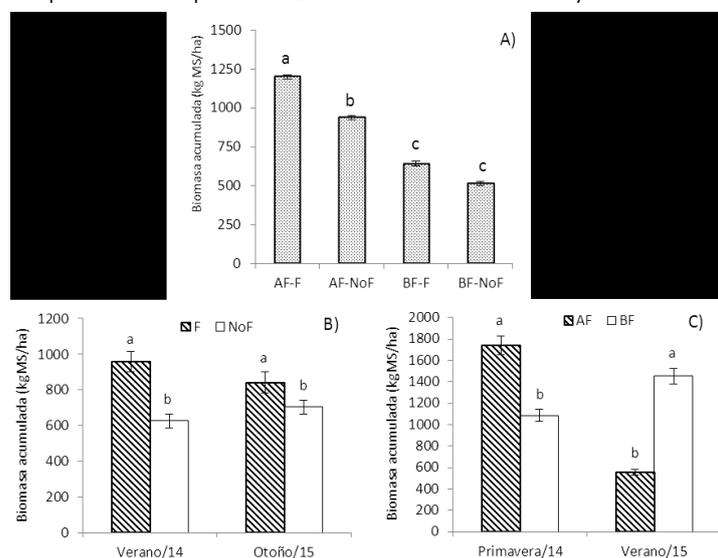


Figura 2. Biomasa acumulada (kg MS/ha) por estación. A) Promedio de los tratamientos en Primavera/2013; B) promedio del factor Fertilización en Verano/14 y Otoño/15; C) promedio del factor Frecuencia de pastoreo en Primavera/14 y Verano/15. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Las comparaciones múltiples se realizaron mediante el test de Tuckey.

Conclusiones

La frecuencia de pastoreo y la fertilización no afectaron la PPNA total. Se registraron diferencias estacionales asociadas a la interacción entre los factores en primavera/2013, mientras que la fertilización determinó variación significativa en verano/2014 y otoño/2015 y la frecuencia de pastoreo determinó incrementos significativos en la biomasa estacional acumulada en primavera/2014 y verano/2015.

Bibliografía

LANDI, M. 1973. Principales Tipos de Praderas Naturales de la Provincia de Entre Ríos. INTA EEA Concepción del Uruguay, Nº 16.

PP 78 Efecto de la frecuencia de pastoreo y la fertilización sobre la diversidad funcional de un pastizal natural del Este de Entre Ríos.

Lezana, L.^{1*}, Durante, M.², Cruz, P.³ y Oesterheld, M.⁴

¹EAA INTA Paraná (Entre Ríos, Arg.). ²EAA INTA Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Arg.). ³INRA (Toulouse, Francia). ⁴LART, IFEVA, FAUBA/CONICET (CABA, Arg.)

*E-mail: lezana.lucracia@inta.gov.ar

Effect of grazing frequency and fertilization on functional diversity in a grassland of East Entre Ríos.

Introducción

El estudio de los pastizales naturales a través de rasgos funcionales como área foliar específica (AFE) y contenido de materia seca foliar (CMSF), permite comprender y predecir procesos vinculados al uso de recursos y al valor forrajero de las especies.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la frecuencia de pastoreo y de la fertilización sobre la diversidad funcional de un pastizal natural de la costa Este de Entre Ríos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó entre octubre de 2013 y noviembre de 2015 en el campo experimental de la EEA Concepción del Uruguay, sobre un pastizal con la fisonomía de Campos, dominado por especies estivales cespitosas y rastreras (Landi, 1973). Se utilizó un diseño factorial en parcelas divididas, con 3 bloques; donde la frecuencia de pastoreo fue la parcela principal y la fertilización fue la subparcela. Cada subparcela tenía una superficie de 720 m². La frecuencia de pastoreo se diferenció en alta frecuencia (AF; 58 días, cv=24,6%) y baja frecuencia (BF; 117 días, cv=9,8%). La carga se adjudicó estimando una asignación para ambos tratamientos de 3 kg MS/100 kg PV. La fertilización (F) se dividió entre otoño y primavera, la dosis aplicada fue de 75 kg N+50 kg P en otoño y 75 kg N+50 kg P en primavera. Se utilizó urea (0-46-0) y fosfato diamónico (18-20-0) como fuentes de N y P, respectivamente. La composición botánica se evaluó en primavera de 2013, 2014 y 2015, y en otoño de 2014 y 2015. Se evaluaron AFE y CMSF (Cornelissen et al, 2003) en 10 hojas sanas de cada una de las especies que representaron el 80% de la abundancia relativa, en cada tratamiento. La diversidad funcional se analizó a través de la media comunitaria ponderada (MCP), que integra la abundancia relativa de las especies dominantes de la comunidad y el valor de un atributo funcional de cada especie. Se determinó la media comunitaria para los atributos AFE y CMSF (MCP_{AFE} y MCP_{CMSF}), como la sumatoria del producto entre el valor del atributo para cada especie y su abundancia relativa. Se analizó su variación a través de un modelo mixto, con el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

En el análisis de MCP_{CMSF} se encontraron diferencias significativas asociadas a las interacciones pastoreo*fecha de muestreo ($p=0,0188$) y fertilización*fecha de muestreo ($p=0,0443$), mientras que la interacción entre los factores pastoreo y fertilización no fue significativa ($p>0,999$), (Figura 1). En tanto MCP_{AFE} solo varió significativamente entre fechas de muestreo ($p=0,0014$), (Figura 2). La MCP de los atributos evaluados mostró diferencias significativas sólo en primavera/2013, por lo que no es posible atribuir dicha variación al efecto de los tratamientos.

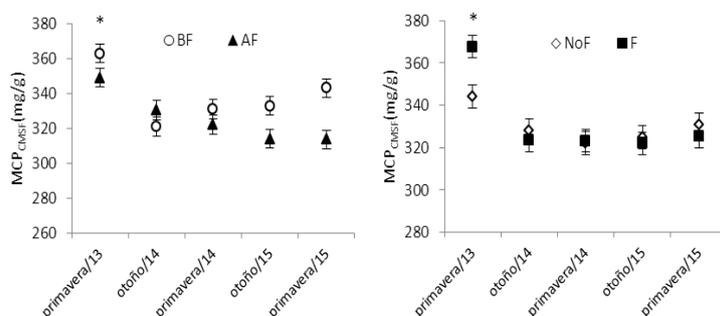


Figura 1. MCP_{CMSF} por fecha de muestreo, según frecuencia de pastoreo (izquierda) y fertilización (derecha). (*) indica diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

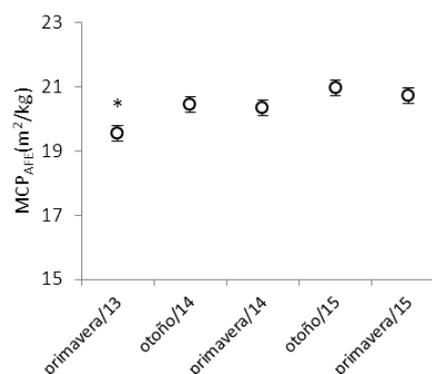


Figura 2. MCP_{AFE} por fecha de muestreo. (*) indica diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Conclusiones

Al cabo de 2 años de modificación de la frecuencia de pastoreo y fertilización, no fue posible detectar diferencias significativas en la diversidad funcional del pastizal natural, medida a través de la media comunitaria ponderada de atributos funcionales.

Bibliografía

- CORNELISSEN, J.H.C., LAVOREL, S., GARNIER, E., DÍAZ, S., BUCHMANN, N., GURVICH, D.E. y REICH, P. 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide, *Australian Journal of Botany*, 51, 335–380. P. 335-380.
- LANDI, M. 1973. Principales Tipos de Praderas Naturales de la Provincia de Entre Ríos. INTA EEA Concepción del Uruguay, Nº 16.

PP 79 Agregado de nitrógeno en otoño temprano en una pastura mezcla de alfalfa y festuca.Clausen, L.^{1*}, Berone, G.D.^{2,3}, Marino, M.A. y Nuñez Lucanera, M.³¹INTA EEA Este de Santiago del Estero; ²INTA EEA Balcarce; ³Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP

*E-mail: clausen.liliana@inta.gov.ar

*Nitrogen addition during early autumn in a tall fescue/alfalfa mixture.***Introducción**

Una pastura mezcla que se está difundiendo en la región pampeana templada-húmeda es la compuesta por *Medicago sativa* (grupo 6, Alfalfa_{GR6}) y *Festuca arundinacea* (cultivar mediterráneo, Festuca_{MED}). Esta mezcla no está exenta del tradicional déficit invernal en la oferta de forraje. Para paliar dicho déficit se puede agregar nitrógeno (N) en otoño y aumentar así el crecimiento de Festuca_{MED}. Sin embargo, se desconoce el impacto de la aplicación de N tanto sobre el crecimiento y composición botánica de esta pastura en otoño-invierno así como su efecto residual en verano. El objetivo fue cuantificar, a lo largo del año, la producción de forraje y composición botánica de una pastura de Alfalfa_{GR6} y Festuca_{MED} ante el agregado de N en otoño temprano.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Balcarce (37°49'S; 58°15'O) desde 10/04/2015 a 22/02/2016 en una pastura Alfalfa_{GR6}-Festuca_{MED} de aproximadamente dos años de edad (Suelo Argiudol típico; 5% materia orgánica; 30 ppm de fósforo). Se utilizó un DBCA con cuatro bloques y parcelas de 10 m². El 10/04/2015 se emparejó (corte a 5 cm de altura) y se aplicaron los tratamientos (0, 75 y 150 kg/ha de N; en adelante N0, N75 y N150). En lo sucesivo se realizaron 9 cortes con una frecuencia de 400 grados días acumulados (temperatura base=4°C). En cada corte se tomó una sub-muestra y se estimó la composición botánica. Las muestras se secaron para estimar materia seca cosechada (kg/ha). Se realizó ANAVA y prueba de DMS para comparación de medias (p=0,05).

Resultados y Discusión

La temperatura media diaria durante el período otoño-invernal (abril-junio) fue superior al promedio histórico (14°C vs. 11°C) y las precipitaciones levemente inferiores (161 mm vs. 193 mm). En este período el agregado de N aumentó la biomasa cosechada en un 75% sin existir diferencias significativas entre N75 y N150 (Figura 1a). La magnitud de este efecto alcanzó su pico en los dos primeros cortes (mayo y junio). La falta de diferencias entre N75 y N150 sugiere que estas dosis permitieron un crecimiento no limitado por N. En esta época, Festuca_{MED} representó el 82, 89 y 90% del forraje cosechado en N0, N75 y N150, respectivamente (Figura 1b).

De julio en adelante no se observaron diferencias entre los tratamientos en biomasa cosechada (Figura 1a), pero sí hubo cambios dentro de cada tratamiento en composición botánica (Figura 1b y 1c).

En primavera (setiembre a noviembre) la temperatura fue similar (14 °C) y las precipitaciones fueron inferiores (191 mm vs. 242 mm) a los registros históricos. Alfalfa_{GR6} comenzó su activo crecimiento en setiembre y compuso el 50-60% del forraje cosechado en noviembre para todos los tratamientos (Figura 1c).

En verano (diciembre a febrero), la temperatura fue mayor (20°C vs. 22°C) y la precipitación fue menor (204 mm

vs. 295 mm) a los registros históricos. En este período Alfalfa_{GR6} representó más del 90% del forraje cosechado (Figura 1c).

Conclusiones

Para las condiciones en las que se desarrolló el trabajo se concluye que el agregado de N en otoño temprano aumentó la oferta forrajera en otoño y parte del invierno, sin afectar la productividad y composición botánica en el resto del año.

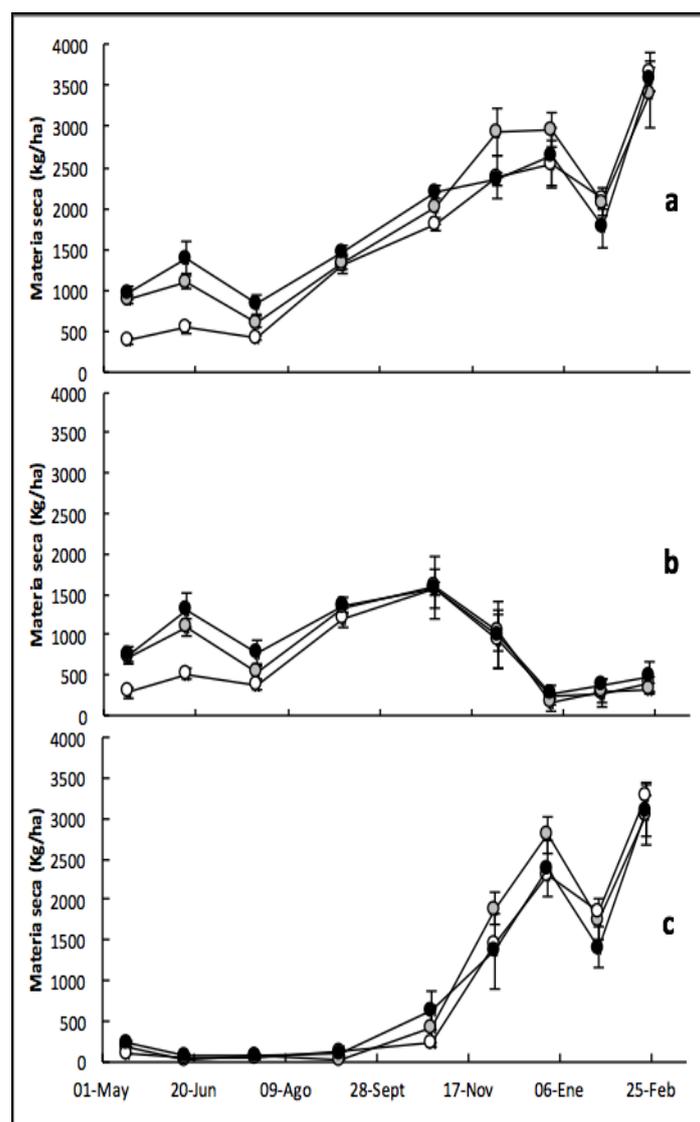


Figura 1. Biomasa cosechada por corte (kg/ha) en N0 (símbolos blancos), N75 (símbolos grises) y N150 (símbolos negros). a) Total; b) Festuca_{MED} y c) Alfalfa_{GR6}. Barras verticales: ± error estándar de media de tratamiento.

PP 80 Efecto de la distancia a la aguada sobre la producción forrajera y la receptividad bovina en arbustales de La Rioja.Blanco, L.J.^{1*} y Paruelo, J.²¹INTA EEA La Rioja. ²IFEVA – FAUBA.

*E-mail: blanco.lisandro@inta.gob.ar

*Effect of watering point distance on forage productivity and cattle stocking rate in shrublands of La Rioja.***Introducción**

En La Rioja la ganadería se desarrolla en potreros extensos con escasa distribución de aguadas. Así, la interacción entre vegetación y ganado se encuentra regulada espacialmente por la distancia a la aguada. En este trabajo se propuso estimar, mediante sensores remotos satelitales, la variación espacial de la producción forrajera (PF) con la distancia a la aguada. Luego, se analizó como varía la estimación de receptividad bovina (RB) al incluir la distancia a la aguada y la variación espacial de PF.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 6 potreros en “Los Llanos” de La Rioja que tuvieran distancias a la aguada superiores a 5000 m, una sola aguada y larga historia de pastoreo (superior a 50 años) con ganado bovino. La vegetación de estos potreros es un arbustal continuo, con presencia de árboles y un estrato herbáceo discontinuo dominado por pastos perennes. Los pastos perennes nativos son la base forrajera para el ganado bovino. Se realizaron estimaciones de PF utilizando el índice de vegetación normalizado (IVN). Los datos de IVN fueron extraídos de una serie temporal (desde 01 septiembre 2000 al 31 agosto 2010) del satélite MODIS (frecuencia=16 días – pixel=250m). Para estimar PF se siguió la metodología propuesta por Blanco et al (2015). Esta metodología integra un modelo de desagregación para series de tiempo de IVN con fuerte componente estacional (Lu et al, 2003) que permite separar la fracción herbácea (H) del IVN, del componente leñoso y el suelo. Luego, utilizando H se estimó PF mediante el modelo de eficiencia en el uso de la radiación (Monteith, 1972) para cada potrero (pixel x pixel). Se analizó la relación entre PF y distancia a la aguada mediante análisis de regresión no lineal con un punto de quiebre, generando dos tramos: el primero creciente hasta PFM, y el segundo de pendiente cero (plateau) hasta el fondo del potrero (procedimiento NLIN de SAS). Se caracterizaron los gradientes de pastoreo a partir de parámetros derivados de este análisis de regresión:

- PFM: PF máximo del gradiente de pastoreo ($\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)
- PFm: PF mínimo del gradiente de pastoreo ($\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)
- DISTinf: distancia desde la aguada al punto de inflexión para el cual se alcanza PFM (m).
- Pérdida relativa de PF (%) = $\frac{[[[PFM - PFm] \times DISTinf] / 2] / [PFM \times DIST]}{100}$, donde DIST es la distancia desde la aguada hasta el fondo del potrero (m).

Finalmente, se estimó RB ($\text{EV ha}^{-1} \text{año}^{-1}$) mediante 3 metodologías (M):

- M1: (PF promedio del potrero x FU1 x superficie del potrero) / 3285 kg.
- M2: (PF promedio del potrero x FU2 x superficie del potrero) / 3285 kg.

- M3: Σ (PF promedio para clase de distancia a la aguada i x FU2 x superficie clase de distancia a la aguada i) / 3285 kg.

FU1: factor de uso 0,4

FU2: factor de uso 0,4 hasta 1,5 km de distancia a la aguada, 0,2 desde 1,5 hasta 3,75 km de distancia a la aguada y 0 para distancias a la aguada superiores a 3,75 km (Holecheck, 1988). 3285 kg corresponde al consumo anual de materia seca de un equivalente vaca (EV). Se compararon las estimaciones de RB realizadas con M1, M2 y M3 mediante un análisis de t de Student (n = 6 potreros).

Resultados y Discusión

La regresión con punto de quiebre describió correctamente las variaciones de PF con la distancia a la aguada ($p < 0,01$). En todos los potreros se observó un crecimiento lineal sostenido de PF desde la aguada hasta DISTinf, manteniéndose constante desde DISTinf hasta el final del potrero. Sin embargo, los parámetros PFM, PFm, DISTinf y pérdida relativa de PF variaron entre potreros (Caudro 1). La RB estimada mediante M1 fue superior a la estimada mediante M2 (entre 60 y 80%; $p = 0,0196$) y M3 (entre 65 y 90%; $p = 0,0167$). Luego, la RB estimada mediante M2 y M3 fueron similares ($p = 0,5462$).

Conclusiones

En todos los potreros evaluados se observó un patrón espacial de PF en relación a la distancia a la aguada. La distancia a la aguada debe ser incluida como factor para estimar RB, principalmente como un regulador del FU (M2), pero también de la PF (M3) en potreros degradados (alta pérdida relativa de PF, por ejemplo “El Jardín”). De esta manera, las cargas animales establecidas utilizando estimaciones de RB mediante M2 y M3 serían más conservativas, y evitarían profundizar el proceso de deterioro de los recursos forrajeros nativos.

Bibliografía

- BLANCO, L., PARUELO, J. y OESTERHELD, M. 2015. Revista Argentina de Producción Animal 35 (1): 200.
- HOLECHECK, J. 1988. Rangelands 10 (1): 10 – 14.
- LU, H., RAUPACH, M., McVICAR T. y BARRETT, D. 2003. Remote Sensing of Environment 86: 1 –18.
- MONTEITH, J.L. 1972. Journal of Applied Ecology 9: 747-766.

Cuadro 1. Parámetros estimados a partir de la relación entre PF y la distancia a la aguada. Valores de RB estimados mediante M1, M2 y M3.

Parámetros / Potreros	San Isidro	Sol de Mayo	San Lorenzo	El Jardín	Miraflores	Pinas
Latitud – Longitud (grados)	30,90 – 66,98	31,48 – 66,48	31,25 – 66,13	31,27 – 66,10	30,77 – 65,77	31,23 – 65,67
Superficie (ha)	2569	1830	2505	2247	1903	5689
DIST (m)	6300	6000	6100	9700	8600	9000
DISTinf (m)	3600	3045	1835	7484	6012	2161
PFM ($\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	623	475	1089	1084	668	962
PFm ($\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	288	249	439	313	493	653
PF promedio ($\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	546	426	1055	817	612	946
Pérdida relativa de PF (%)	16,14	12,61	9,12	28,01	9,23	3,97
M1 ($\text{EV ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	0,311	0,223	0,304	0,274	0,232	0,692
M2 ($\text{EV ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	0,110	0,090	0,093	0,053	0,064	0,138
M3 ($\text{EV ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	0,096	0,080	0,086	0,034	0,059	0,128

PP 81 Dinámica de la productividad en dos sitios tratados con rolados en el Chaco Árido de La Rioja.Agüero, W.D.^{1*}, Serrano, M.A.², Biurrun, F.N.^{1,3} y Quiroga, R.E.⁴¹INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. N°38 km 267 (C.P. 5380) Chemical - La Rioja - Argentina. ²Investig. particular, Chemical - La Rioja - Argentina. ³Univ. Nac. de La Rioja (Sede Chemical). ⁴INTA EEA Catamarca.

*E-mail: aguero.walter@inta.gob.ar

*Prductivity dynamic in two sites treated with roller chopping in Chaco Árido of La Rioja.***Introducción**

El rolado y la siembra de pasturas son técnicas que se usan para incrementar la productividad forrajera en pastizales. Sin embargo, el éxito de dichos tratamientos puede variar de acuerdo con la condición del pastizal al momento de la aplicación. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las técnicas de rolado con y sin siembra de buffel-grass (*Cenchrus ciliaris*) sobre la dinámica de la productividad primaria neta aérea total de gramíneas perennes (nativas + buffel-grass = **PPNA-Tot**) durante 6 períodos sucesivos (2009-2010 a 2014-2015) en dos sitios contrastantes en cuanto a la condición de la vegetación natural.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el campo experimental "anexo" Los Cerrillos del INTA EEA La Rioja (S:29°57'; W:65°52'). Allí se seleccionaron dos sitios: S1 (degradado, a 0,5km de la aguada, 85% cobertura aérea leñosa, 10% cobertura aérea gramínea) y S2 (poco degradado, a 5,5km de la aguada, 45% cobertura aérea leñosa, 25% cobertura aérea gramínea). En diciembre de 2006, tanto en S1 como en S2, se aplicaron 3 tratamientos: T0=Testigo, T1=Rolado sin siembra y T2=Rolado con siembra de buffel-grass (7 kg.Sem./ha⁻¹) dispuestos aleatoriamente en 3 bloques (cada parcela: 50x100m.). Anualmente, en abril, desde el período de crecimiento 2009-2010 hasta 2014-2015, se estimó la **PPNA-Tot** sobre 1 transecta de 100m (en cada parcela y sitio) y en la cual se realizaron 20 cortes (cada 5m) utilizando marcos de muestreo de 0,5 m²; los cortes se realizaron al ras del suelo. La precipitación anual (promedio de 4 pluviómetros) desde el período 2009-2010 hasta 2014-2015 para el campo fueron: 323, 332, 315, 148, 657 y 333mm respectivamente (Media Histórica=392mm; Desv.Est.=31,3). Cada año, luego de las estimaciones, las parcelas fueron sometidas a pastoreo bovino moderado (en la época de reposo vegetativo, durante 15-20 días, dejando 10 cm aprox. de altura remanente de forraje) para evitar la acumulación de biomasa aérea de distintas estaciones de crecimiento.

Para cada sitio, se realizó un ANAVA de medidas repetidas en el tiempo, para evaluar la dinámica de la **PPNA-Tot** de los tratamientos en el tiempo (períodos); las medias se compararon mediante test Tukey (p≤0,05)

Resultados y Discusión

Los resultados (**Cuadro 1**) mostraron que, tanto en S1 como en S2 hubo interacción tratamiento x tiempo para la **PPNA-Tot** (p=0,0006 y p=0,0004 respectivamente). Dentro de cada sitio, T2 supero a T0 y T1 (que no difirieron entre sí) en 5 de 6 años; la excepción fue el cuarto período (2012-2013) en el que debido a una sequía la producción de forraje fue prácticamente nula en todos los tratamientos (**Cuadro 1**). En los primeros tres periodos, la diferencia entre T2 y T0-T1 fue mayor en el sitio S1 (cerca de 1000 kg.MS/ha) que en S2 (entre 700 y 350 kg.MS/ha). Luego del año seco, en los últimos dos periodos (2013-2014 y 2014-2015), las diferencias entre T2 y T0-T1 se recuperaron (tal vez debido a un quinto período muy lluvioso) y fueron similares en ambos sitios (> 1000 kg.MS/ha). Posiblemente en S2, la mayor cobertura de gramíneas nativas interfirió en cierta medida con el establecimiento del buffelgrass en los primeros tres periodos; interferencia que se redujo en el cuarto año por la sequía, liberando espacio para el incremento del buffelgrass a partir del quinto año.

Conclusiones

En ambos sitios, el rolado con siembra de buffelgrass incrementó la productividad del estrato gramíneo notoriamente. No así el rolado solo (sin siembra), cuyos valores de productividad fueron bajos y no difirieron del Testigo.

Agradecimientos

Proy. Reg. INTA: CATRI-1233205; CATRI-1233206 y Proy. Nac. INTA PNPA-1126074

Área de Agua, Suelo y Clima de INTA EEA La Rioja (Geól. Romero, A. e Ings.: Pereyra, D. I. y Pelliza, E. M.).

Bibliografía

DAUBENMIRE, R.F. 1959. Northwest Science Vol. 33 (43-64).

Cuadro 1. Valores medios de productividad primaria neta aérea total de gramíneas perennes (kg.MS/ha⁻¹) en tratamientos de rolados (T0=Testigo, T1=Rolado sin siembra y T2=Rolado mas siembra buffel-grass) durante 6 períodos de crecimiento y en dos sitios: degradado (S1) y poco degradado (S2) en el Chaco Árido de La Rioja.

Sitio	Período Tratam.	Período					valor p interacción Tratamientos x Períodos	
		2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014		2014-2015
S1	T0	80,33 a*	118,33 a	168 a	0 a	303,67 a	188,67 a	0,0006
	T1	127 a	117,33 a	26 a	0 a	151 a	69 a	
	T2	1047,67 b	1235,33 b	1325 b	10,67 a	1999,67 b	1261,67 b	
S2	T0	239,67 ab	161 a	149,67 ab	0 a	179,67 a	302,33 a	0,0004
	T1	55,67 a	45,67 a	74,67 a	0 a	129 a	294,67 a	
	T2	985,33 b	799 b	498,33 b	11 a	1325,33 b	1662,67 b	
Precipitaciones (mm)		323	332	315	148	657	333	

*Letras distintas entre tratamientos en cada sitio y período señalan diferencias significativas (Tukey, p≤0,05)

PP 82 Cobertura de especies leñosas y gramíneas perennes en dos gradientes de pastoreo y fuego en el Chaco Árido de La Rioja.

Serrano, M.A.^{1*}, Agüero, W.D.² y Biurrun, F.N.^{2,3}

¹ Investigador Independiente, Martín Gómez S/N, (C.P. 5380) Chamental - La Rioja - Argentina. ² INTA EEA La Rioja. ³ Univ. Nac. de La Rioja (Sede Chamental).

*E-mail: angi_0x0@yahoo.com.ar

Shrub and perennial grass cover in two grazing and fire gradients in the Arid Chaco of La Rioja.

Introducción

Los efectos del pastoreo y el fuego, entre otros, son considerados como factores más importantes de modelación de los ecosistemas, principalmente en la composición y fisonomía de la vegetación. El objetivo fue evaluar la variación de la cobertura (%) individual de 13 especies de leñosas y 4 de gramíneas perennes en dos gradientes de pastoreo y fuego en el Chaco Árido de La Rioja.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en dos establecimientos (San Javier S:29°55` W:66°27` y San Bernardo S:29°27` W:66°01`) situados en la subregión de los Médanos (Calella y Corzo, 2006). Ambos lugares presentaban un gradiente muy marcado: con la distancia a la aguada disminuye la intensidad de pastoreo y aumenta la frecuencia de incendios (% prom. de suelo desnudo cerca de la aguada 42% y alejado 19%). En cada establecimiento, en octubre de 2008, se realizaron 11 relevamientos de vegetación, a diferentes distancias de la aguada (a 0,5; 1; 2; 3; 5; 7; 9; 11; 13; 15 y 17 Km), a través del método Braun-Blanquet (1979); donde en cada estación, se estimó la cobertura de todas las especies presentes. En este trabajo, sólo se consideraron especies leñosas y de gramíneas que estuvieron presentes en ambos gradientes (LEÑOSAS: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Larrea divaricata*, *Acacia aroma*, *Mimozyanthus carinatus*, *Tricomaria usillo*, *Cordobea argentea*, *Prosopis pugionata*, *Senna rigida*, *Cordobea argentea*, *Ximenea americana*, *Cercidium praecox*, *Prosopis torquata* y *Capparis atamisquea*. GRAMÍNEAS: *Gouinia paraguayensis*, *Aristida mendocina*, *Pappophorum krapovickasii* y *Chloris castilloniana*). Los valores de cobertura de dichas especies y el total por estrato (LEÑO-TOT y GRAM-TOT) se promediaron en cada distancia respecto de la aguada. Mediante regresión lineal simple ($y=\beta_0+\beta_1x$) se analizaron por separado las relaciones entre las coberturas de cada una de las especies,

LEÑO-TOT y GRAM-TOT (variables dependientes), con respecto a la distancia a la aguada (D-A) (variable independiente).

Resultados y Discusión

Los resultados (Cuadro 1) indicaron que *C.atamisquea*, *M.carinatus* (especies leñosas) y LEÑO-TOT disminuyeron significativamente su cobertura a lo largo de los gradientes ($p\leq 0,05$); aunque no fueron significativas, 8 especies leñosas mostraron tendencia negativa y 3 especies presentaron tendencia positiva. Con respecto a las gramíneas, 3 de las 4 especies (*G.paraguayensis*, *P.krapovickasii* y *A.mendocina*) presentaron tendencia positiva significativa ($p\leq 0,05$) con la distancia a la aguada, ocurriendo lo mismo con GRAM-TOT.

Conclusiones

En base a los resultados se observó que, las coberturas de especies de gramíneas o GRAM-TOT resultarían ser buenos estimadores para determinar la distancia a la aguada (mayor cobertura a distancias más alejadas de la aguada); las coberturas por especies leñosas no serían los mejores estimadores para determinar las proximidades a la aguada a excepción de *C.atamisquea* y *M.carinatus*, pero sí parece serlo LEÑO-TOT, ya que su cobertura disminuye hacia las distancias más lejanas de la aguada. De acuerdo a los resultados las incógnitas serían: estos patrones estarían asociados a presencia-ausencia de fuegos?, presencia-ausencia de pastoreo? ó combinaciones entre ellos?.

Agradecimientos

Proy. Reg. INTA: CATRI-1233205 y CATRI-1233206; Proy. INTA PNPA-1126074.

Bibliografía

CALELLA y CORZO. (Ed.) 2006. El Chaco Árido de La Rioja. BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Madrid.

Cuadro 1. Modelos de regresión lineal simple de la cobertura (%) de especies leñosas, gramíneas y sus totales (LEÑO-TOT y GRAM-TOT) en dos gradientes de pastoreo y fuego en relación a la Distancia a la Aguada (D-A), en el Chaco Árido de La Rioja.

Variable independiente (x)	Especies	Variabes dependientes (y)	Ecuación	valor de R ²	valor de p
Distancia a la Aguada D-A	LEÑOSAS	<i>Capparis atamisquea</i>	$y=0,66-0,03x$	0,66	0,001
		<i>Mimozyanthus carinatus</i>	$y=21,96-1,57x$	0,56	0,004
		<i>Ximenea americana</i>	$y=0,51-0,02x$	0,23	0,07
		<i>Cercidium praecox</i>	$y=0,32-0,01x$	0,17	0,11
		<i>Acacia aroma</i>	$y=1,65+0,23x$	0,16	0,12
		<i>Larrea divaricata</i>	$y=5,60-0,20x$	0,10	0,18
		<i>Prosopis pugionata</i>	$y=5,36-0,25x$	0,07	0,22
		<i>Senna rigida</i>	$y=0,79-0,03x$	0,05	0,25
		<i>Prosopis torquata</i>	$y=4,24-0,32x$	0,01	0,32
		<i>Cordobea argentea</i>	$y=7,01-0,01x$	0,00	0,97
		<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	$y=6,25+0,03x$	0,00	0,85
		<i>Tricomaria usillo</i>	$y=5,11+0,20x$	0,00	0,45
			LEÑO-TOT	$y=4,94-0,17x$	0,50
	GRAMÍNEAS	<i>Aristida mendocina</i>	$y=5,35+2,41x$	0,62	0,002
		<i>Pappophorum krapovickasii</i>	$y=-0,73+0,35x$	0,47	0,011
		<i>Gouinia paraguayensis</i>	$y=2,17+0,30x$	0,34	0,03
<i>Chloris castilloniana</i>		$y=0,13+0,02x$	0,00	0,46	
	GRAM-TOT	$y=1,72+0,77x$	0,66	0,001	

PP 83 Efecto de la coexistencia con arbustos sobre el crecimiento de *Pappophorum vaginatum* en los Llanos de La Rioja.Namur, P.R.^{1*}, Góndolo, D.S.² y Blanco, L.J.¹¹INTA EEA La Rioja. ²UNLaR sede Chemical.

*E-mail: namur.pedror@inta.gob.ar

*Effect of coexistence with shrubs on the growth of Pappophorum vaginatum in the Llanos of La Rioja.***Introducción**

Los principales componentes de las comunidades vegetales del Chaco Árido son pastos y arbustos. Aun cuando en otros ecosistemas semiáridos similares (Patagonia y Monte) se han realizado estudios para determinar la interacción (facilitación o competencia) de ambos componentes de la vegetación, existe poca información del efecto que ejercen los arbustos sobre el crecimiento de los pastos en el Chaco Árido. La importancia de conocer dicha interacción, se debe a que los pastos son la principal fuente forrajera para el ganado bovino (Cipriotti et al, 2014). Más aún, en diversas situaciones se sugieren prácticas agronómicas tales como tratamiento mecánico de arbustos para promover la productividad de pastos. El objetivo del presente trabajo consistió en comparar la tasa de elongación foliar diaria por macollo (TEFD en cm día⁻¹) en plantas de *Pappophorum vaginatum* creciendo bajo la influencia de la copa de jarilla (*Larrea divaricata*) y fuera de la misma.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el INTA de EEA La Rioja (30°22'S-66°17'W). El experimento consistió en un diseño completamente aleatorizado (n=8) con dos tratamientos, plantas de *Pappophorum vaginatum* creciendo bajo la influencia de la copa de jarilla (T1) y fuera de la misma (T2). Cada unidad experimental fue de 3 x 3 m aproximadamente, con una densidad de *Pappophorum vaginatum* de 7 plantas m⁻². Las unidades experimentales correspondientes a T1 presentaban en el centro, un individuo de jarilla (radio = 1,5 m y altura = 2,5 m aproximadamente). Se seleccionaron al azar 5 macollos de *Pappophorum vaginatum* por unidad experimental, y se midió el largo de las hojas verdes en 5 períodos durante la estación de crecimiento (23/12/10 al 03/01/11, 04/01/11 al 11/01/11, 12/01/11 al 17/01/11, 18/01/11 al 26/01/11 y 27/01/11 al 15/02/11). TEFD se estimó como (= longitud total de hojas del macollo / (fecha

final del período – fecha inicial del período)) Berone et. al. 2008. La fecha de inicio del primer período fue 23/12/10 porque en esa fecha ocurrió el primer evento significativo de lluvia de la estación de crecimiento (30 mm). Para comparar el efecto del tratamiento sobre la TEFD de *Pappophorum vaginatum* (T1 versus T2) se aplicó un ANOVA con medidas repetidas en el tiempo utilizando la sentencia SLICE de SAS y test de LSD (p<0,05).

Resultados y Discusión

No se detectó efecto significativo para el tratamiento (p=0,169) pero si para fecha (p=0,0001) y su interacción (p=0,0011). La sentencia SLICE permitió detectar un efecto significativo del tratamiento sobre TEFD solo en el período 04/01/11 al 11/01/11. En general se observaron los mayores valores de TEFD al comienzo de la estación de crecimiento (Figura 1).

Conclusiones

Se observó una dinámica diferencial en la TEFD para cada fecha. Esto puede estar asociado a las precipitaciones recibidas durante cada medición. Aun cuando estos resultados son preliminares son controversiales con los encontrados en Patagonia y en la región del Monte por investigadores de IADIZA. Estos resultados sugieren que en determinadas situaciones, como momentos de stress hídrico, el arbusto podría ofrecer una protección que mejora el crecimiento de los pastos.

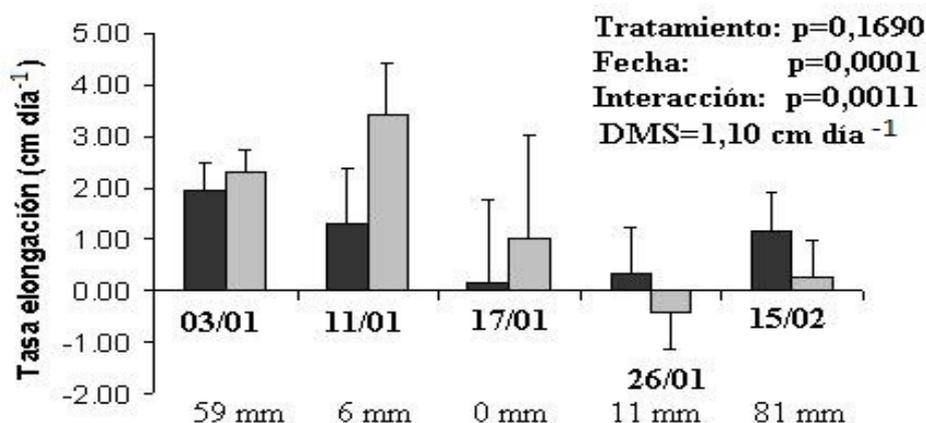
Agradecimientos

Al personal de apoyo de campo.

Bibliografía

- BERONE, G., LATTANZI F., AGNUSDEI, M. y BERTOLOTTI, N. WILEY-BLACKWELL PUBLISHING, INC. 2008 vol. n°. p504 - 512. issn 0142-5242.
CIPRIOTTI, P. A., AGUIAR, M.R., WIEGAND, T. y PARUELO, J.M. 2014. J Ecol, 102: 776–788.

Figura 1. Promedios de la Tasa de elongación foliar (TEFD en cm día⁻¹) de *Pappophorum vaginatum* ± 1 desvío estándar para 5 períodos de medición, las barras negras corresponden a T1 y las barras grises a T2. Los valores de las abscisas corresponden a la fecha final de cada período. Y por debajo de las mismas las precipitaciones totales registradas en cada período. DMS= diferencia mínima significativa.



PP 84 Dinámica del Índice de Área Foliar en *P. coloratum* en el norte de Córdoba. Efecto de la frecuencia de corte.Tessi, T.^{1*}, Ruolo, M.S.¹, Demaria, M.², Valdez, H.³ y Pérez, H.E.¹¹INTA EEA Manfredi, Córdoba. ²Becario INTA-AUDEAS-CONADEV. ³Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba.

*E-mail: tessi.torcuato@inta.gob.ar

*The dynamics of Leaf Area Index in P. coloratum in northern Cordoba. Cut frequency effect.***Introducción**

El manejo de pasturas para maximizar la acumulación de forraje requiere que toda o casi toda la radiación incidente sea interceptada por superficie de hojas fotosintéticamente activas. Cuanto mayor es el Índice de Área Foliar (área foliar sobre el área de suelo debajo) de una pastura mayor es la proporción de radiación incidente interceptada por la canopia (Chapman Y Lemaire 1993). El stress hídrico reduce la cosecha de materia seca de las especies forrajeras en primer lugar limitando el desarrollo de área foliar (Ludlow y Ng 1977). En un escenario de cambio climático global que se presume incrementará las temperaturas y modificará la distribución de las precipitaciones intensificando las sequías en zonas áridas y semiáridas esto podría llevar a una disminución en la productividad de las pasturas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la dinámica del IAF a lo largo de toda la temporada de crecimiento de *Panicum coloratum* en el chaco semiárido bajo diferentes frecuencias de defoliación.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el C.E.A. del INTA ubicado en Deán Funes, Córdoba, Argentina (30° 21' 40" S, 64° 19' 30" O). Parcelas de *Panicum coloratum* cv. Klein (PC) ya implantadas fueron sometidas a dos frecuencias de defoliación: 350 GDC (grados días de crecimiento) y 500 GDC, entre el 29 de octubre de 2014 y el 28 de abril de 2015. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado en un arreglo factorial 2 x 2, con 3 repeticiones. La temperatura base fue de 10°C (Jones 1985). Los datos de temperatura, precipitaciones y evapotranspiración de referencia se obtuvieron a partir de una estación meteorológica automática. Se cortaron a 9,5 cm de altura 3 muestras por repetición utilizando un marco fijo de 0,25m², y se determinó el peso seco de las láminas verdes (PSL) que sirvió para estimar área foliar (AF) a partir del modelo $AF = 190,04PSL + 4,0315$ ($R^2 = 0,86$; Tessi et al, 2015). El índice de Área Foliar fue calculado mediante la fórmula: $IAF = AF / \text{Área de Suelo}$. Se realizó análisis de varianza y comparación de medias (Tukey, 0,05).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas para productividad pero si para IAF entre frecuencias de defoliación con una media superior para la frecuencia de 500 GDC. Dentro de esta frecuencia se detectó una diferencia significativa entre la primera mitad de la temporada (ETo=551mm y PP=187mm) y la segunda (ETo=416mm y PP=345mm), con valores superiores de IAF hacia fin del verano y comienzos del otoño, coincidentes con una menor demanda atmosférica y mayores precipitaciones. La frecuencia de 350 GDC no presentó diferencias significativas entre los primeros dos cortes de la temporada (primavera) y el ultimo (otoño). El tercer corte, coincidente con el periodo

de bajas precipitaciones y alta demanda atmosférica que caracteriza al mes de enero en la región, presentó el menor valor de IAF ($p < 0,05$). En los siguientes dos cortes el IAF se incrementó significativamente alcanzando el máximo en el corte 5. Ambos valores extremos ocurrieron en el periodo estival donde la única limitante eventual es la hídrica.

Conclusiones

El IAF presentó variaciones significativas a lo largo de la temporada de crecimiento, independientemente de la frecuencia de defoliación. Defoliaciones menos frecuentes permitieron mantener valores de IAF mas altos y darle mayor independencia de los parámetros ambientales.

Bibliografía

- CHAPMAN, D.F. y LEMAIRE G. 1993. N.Z. J. Agric. Res. 26:159-168.
 JONES, C.A. 1985. C4 Wiley & Sons. eds., New York, US.
 LUDLOW, M.M. y NG, T.T. 1977 Aust. J. Plant Physiol. 4(2) 263 - 272
 TESSI, T., VALDEZ, H., RUOLO, M.S. y PEREZ, H. 2015 Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (1): 235.

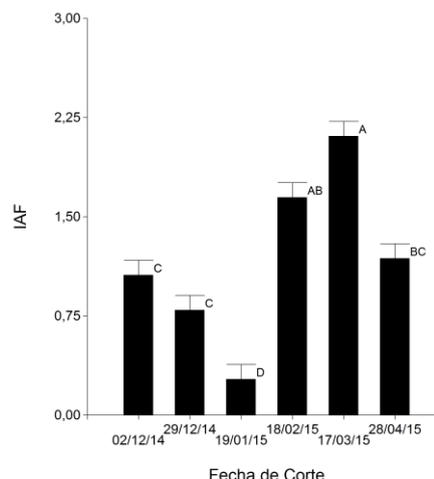


Figura 1. Dinámica del IAF a lo largo de la temporada bajo la frecuencia de 350°GDC. Letras distintas denotan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre cortes.

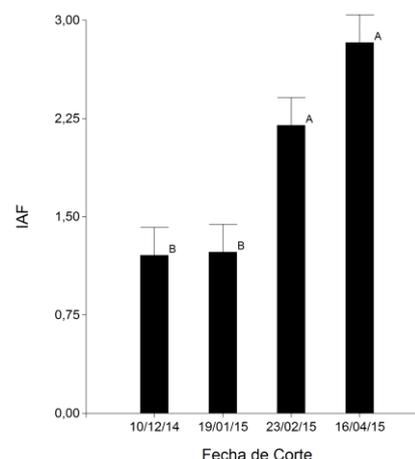


Figura 2. Dinámica del IAF a lo largo de la temporada bajo la frecuencia de 500°GDC. Letras distintas denotan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre cortes.

PP 85 Efecto de las diferentes alturas de remanente otoño invernal sobre el rebrote primaveral en *Chloris gayana* Kunth.Demaria, M.^{1*}, Ruolo, M.S.³, Valdez, H.² y Pérez, H.E.³¹Becario INTA-AUDEAS-CONADEV. ²Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba. ³INTA EEA Manfredi, Córdoba.

*E-mail: demaria.matias@inta.gob.ar

*Effect of different deferred forage heights on Chloris gayana Kunth spring regrowth.***Introducción**

Las pasturas megatérmicas se ven afectadas por las bajas temperaturas y heladas invernales, cesando su crecimiento (Imaz, 2012). Una práctica corriente, para evitar un posible daño sobre las yemas basales por efecto de las heladas invernales, consta en dejar un remanente del crecimiento otoñal durante esa época del año. El rebrote de primavera, se inicia cuando la planta detecta estímulos externos de temperatura y luz, entre otras condiciones ambientales (Colabelli et al, 1998). Sin embargo, existe escasa investigación acerca del efecto de las bajas temperaturas a nivel de las yemas basales y su relación con el remanente otoñal. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de cuatro diferentes alturas de remanente otoño-invernal sobre el rebrote primaveral medido como número de macollos y la producción de materia seca en una pastura de *Chloris gayana* (Gramma Rhodes).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Avellaneda, Córdoba, Argentina (30° 35' 55" S, 64° 14' 18" O), durante el invierno y primavera del año 2015, sobre una pastura que había sido destinada a la producción de semillas y, por lo tanto, mantenía todo el remanente de la última etapa de crecimiento. Los tratamientos aplicados fueron cuatro alturas de remanente: 2.5 cm (T1), 12.5 cm (T2), 25 cm (T3) y 80 cm (T4), logradas mediante corte. Se trabajó en una superficie de 12 m², con tres repeticiones por tratamiento, en un diseño en bloques completos al azar. El seguimiento de las temperaturas se realizó mediante sensores *Thermochron iButtons*, ubicados al ras del suelo a razón de uno por tratamiento y uno a 1 m de altura. Dos semanas después de la última helada y sin efectuar corte de emparejamiento, se determinó la densidad de macollos por unidad de superficie (número/m²), en cada parcela experimental. Finalmente, al alcanzar su vida media foliar (Avila et al, 2010), aproximadamente a los 360 GDC (grados día de crecimiento) acumulados desde que la temperatura media diaria superó la temperatura base de crecimiento de la especie (12 °C), se realizó un corte para determinar su producción. Los resultados se analizaron mediante un ANOVA y test de Tukey ($\alpha=0,05$) utilizando el paquete estadístico Infostat.

Resultados

El número de días con temperaturas inferiores a cero grados fue menor en el tratamiento T4; intermedio en T3 y mayor en los tratamientos T2 y T1. Se observó un efecto protector al frío en los tratamientos T4 y T3 con registros de temperaturas mínimas extremas de -3 °C y -3,5 respectivamente, similares a las registradas a 1 m de altura. Los tratamientos T1 y T2 mostraron mayor número de macollos que los tratamientos T3 y T4 ($p<0,05$), mientras que la producción de materia seca fue significativamente mayor en los tratamientos T1, T2 y T3. El tratamiento T3, a

pesar de haber presentado una menor densidad de macollos en el rebrote primaveral, no mostró diferencias significativas en rendimiento con respecto a los tratamientos con mayor densidad de macollos, lo cual reflejaría un mecanismo de compensación. En el tratamiento T4 la menor densidad de macollos y la menor producción podrían deberse principalmente a la mayor altura de material senescente durante el rebrote que disminuiría la incidencia de luz a nivel de las yemas basales.

Conclusión

En esta región subtropical, alturas de remanente otoño-invernal de 2,5 cm y 12,5 cm permiten obtener mayor densidad de macollos en la primavera y producción de materia seca a VMF, a pesar de haber registrado temperaturas extremas menores. La presencia de material senescente de mayor altura al inicio del rebrote primaveral tiene un efecto negativo tanto en la densidad de macollos como en el rendimiento.

Bibliografía

- AVILA, R.E., DI MARCO, O.N., AGNUSDEI, M.G. y MAYORAL, C. 2010. Rev. Arg. Prod. Anim. 30 (1): 1-13.
- COLABELLI, M., AGNUSDEI, M.G., MAZZANTI, A. y LABREVEUX, M. 1998. Ed. INTA. 1-21.
- IMAZ, J.A., MERANI, V., GIMENEZ, D.O., GRIMOLDI, A.A. y STRIKER, G.G. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 35 Supl 1: 272.

Cuadro 1. Número de días con temperaturas inferiores a 0 °C y mínima extrema durante el periodo otoño-invernal, densidad de macollos en el rebrote primaveral y rendimiento a los 360 GDC, para cada tratamiento.

Tratamiento	N° días con temp. < 0°C	Mínima Extrema (°C)	Rebrote (macollos/m ²)	Rend. (kg MS/ha)
T1 (2.5 cm)	24	-7,5	5044 A	3137 A
T2 (12.5 cm)	23	-7,0	5221 A	3485 A
T3 (25 cm)	12	-3,5	1946 B	3615 A
T4 (80 cm)	3	-3,0	2477 B	1492 B
Temp. Amb. (100 cm)	12	-3,5		

PP 86 Composición y estructura florística del pastizal serrano de Córdoba luego de disturbios.Demaría, M.^{1*}, Cora, A.², Ruolo, M.S.², Pérez, H.², Carranza, F.³ y Rigonatto, G.⁴¹Becario INTA-AUDEAS-CONADEV. ²INTA EEA Manfredi, Córdoba. ^{3,4}INTA OT Río Tercero, Córdoba. ⁴ Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC, Córdoba.

*E-mail: demaria.matias@inta.gov.ar

*Floristic composition and structure of montane grassland of Córdoba after disturbance.***Introducción**

El 25% de la superficie de la provincia de Córdoba son ambientes serranos que proveen bienes y servicios ecosistémicos. Si bien la ganadería existe en la zona desde hace más de 300 años, no se dispone de información suficiente para el manejo sustentable de estos ambientes. Es necesario conocer el impacto de toda práctica de manejo debido a que cualquier modificación del ecosistema, provocará una reacción del mismo (Martin, 2005). El objetivo del presente trabajo es determinar la composición florística y estructura de un pastizal natural serrano sometido a diferentes disturbios.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la localidad de Potrero de Garay, Córdoba, Argentina (31°45'14"S, 64°32'29"O; 900 m.s.n.m.). En la primavera del 2013 se seleccionaron 4 parcelas de 144m² del pastizal natural. Una de ellas quedó sin intervenir (N) y en las otras 3 se aplicaron los disturbios: 3 L/ha de glifosato (G), pisoteo (P) de 1000 vacunos/ha durante 3 horas y quemado (Q: incendio). En el verano del 2014 se determinó cobertura, densidad y frecuencia por especie, en 12 muestras por tratamiento, utilizando el método Daubenmire. Se calculó el índice de diversidad de Simpson (Bouza y Covarrubias, 2005). Se determinó el índice de importancia (Alvis Gordo, 2009) de las especies en cada tratamiento y se realizó un análisis de conglomerados. Se agruparon las especies acorde a su relevancia para la ganadería en gramíneas (Gr), dicotiledóneas no leguminosas (DNL) y leguminosas (L). Luego se efectuó la sumatoria del índice de importancia para cada grupo.

Resultados y Discusión

Existen diferencias entre los tratamientos considerando el índice de diversidad de Simpson, siendo el disturbio G diferente al resto. Esto se debería a que el herbicida afectó en mayor medida a las especies gramíneas y no a las dicotiledóneas, las cuales aumentaron en abundancia y frecuencia relativa (*Baccharis coridifolia* D.C., *Bidens pilosa* L., *Sida argentina* K. Schum. y *Lessingianthus mollissimus* (D. Don ex Hook. & Arn.) H. Rob. var. *mollissimus*). El análisis de conglomerados (Figura 2) separa (distancia euclídea=8,7) primero a G del resto, lo cual coincide con el resultado obtenido para el índice de diversidad. Los tratamientos con mayor similitud fueron P y N (distancia euclídea=8,18). En la Figura 1 se observa que en G aumenta la importancia de las DNL, comparado con el resto, en detrimento de Gr. En Q, aumentan en importancia Gr, no así las L que alcanzan el menor valor. Los tratamientos N y P presentaron índices de importancia muy semejantes para todos los grupos. A nivel de especies, el mayor índice de importancia (24) lo tuvo *B. coridifolia* siendo promovido por la aplicación de glifosato, en comparación con N (8,8), P (7,3) y Q (6,8). *Schizachyrium* spp presentó un alto índice de importancia (84) en Q, comparado con N (51), P (48) y G (30). No se observaron

diferencias entre el N y P para ninguna variable estudiadas, esto puede deberse a que el pisoteo fue poco intenso como para causar algún efecto.

Conclusiones

Las funciones fundamentales de un ecosistema, su estructura y sus procesos dependen de la diversidad. La disminución de diversidad provocada por G implicaría una práctica de manejo riesgosa, además de perjudicar a las gramíneas, recurso forrajero clave en la región, y favorecer a *B. coridifolia*, especie tóxica para el ganado. La quema del pastizal natural, práctica que genera muchos conflictos en la región, afecta principalmente a L, grupo que si bien es el menor, sería una fuente de proteínas para el ganado.

Bibliografía

- MARTIN, G.O. 2005. Univ. Nacional de Tucumán. Serie Didáctica, 78, 1-49.
 ALVIS GORDO, J.F. 2009. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol. 7, no 1.
 BOUZA, C.N. y COVARRUBIAS, D. 2005. Investigación Operacional. Vol. 26, p. 186-195.

Figura 1. Índice de importancia y de diversidad de Simpson para gramíneas (Gr), dicotiledóneas no leguminosas (DNL) y leguminosas (L) para cuatro tratamientos.

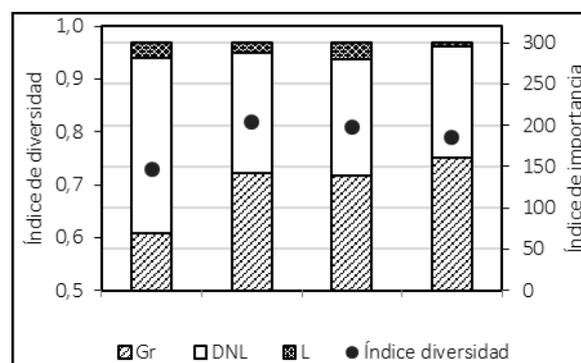
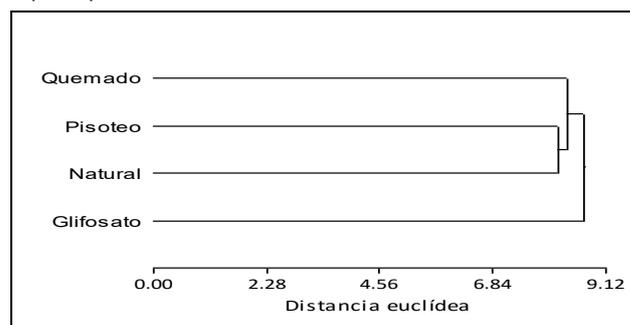


Figura 2. Dendrograma obtenido con el análisis de conglomerados realizado con el índice de importancia por especie para los cuatro tratamientos.



PP 87 Composición botánica y biomasa de un pastizal serrano pre y postpastoreo en Potrero de Garay, Córdoba. Comunicación.

Ruolo, M.S.^{1*}, Cora, A.¹, Pérez, H.E.¹, Carranza, F.^{2,3}, Pons, D.¹, Demaría, M.⁴, Andreu, E.³ y Rignonatto, G.³

¹INTA EEA Manfredi, Córdoba. ²INTA OT Río Tercero, Córdoba. ³Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC, Córdoba. ⁴Beuario INTA-AUDEAS-CONADEV.

*E-mail: ruolo.maria-soledad@inta.gob.ar

Pre and postgrazing floristic composition and production of montane grasslands in Potrero de Garay, Córdoba. Communication.

Introducción

Los ambientes serranos ocupan el 25% de la superficie de la provincia de Córdoba y proveen servicios ecosistémicos que se traducen en beneficios económicos directos (Giorgis et al, 2011). La ganadería bovina y ovina es una de las principales actividades en la cuenca del Dique Los Molinos, Córdoba. Entre los efectos más comunes que produce el pastoreo sobre la estructura de los pastizales naturales, están los cambios en la diversidad florística y en la diversidad estructural de la comunidad (Nai-Bregaglio et al, 2002). Conocer la cantidad y calidad del forraje disponible en un pastizal, es indispensable para determinar la carga animal adecuada y mantener la productividad y diversidad de los sistemas. En la zona existe escasa información al respecto. El objetivo del presente trabajo fue determinar la producción de biomasa y la composición botánica de un pastizal bajo pastoreo ubicado en Potrero de Garay.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento productivo en Potrero de Garay, cuenca alta del dique Los Molinos, Córdoba (31°44'26"S, 64°32'33"O; 900 m.s.n.m. en promedio) durante la primavera del año 2014. Luego de un año de clausura, se relevaron 80 ha de un pastizal de crecimiento primavero-estivo-otoñal, considerando la heterogeneidad del paisaje (loma: 25% de la superficie, medialoma: 45% y bajo: 30%, aproximadamente). En función al relieve, se determinó la producción de biomasa y la composición botánica con el método BOTANAL (Hargreaves y Kerr, 1992) a lo largo transectas en dos momentos: prepastoreo (18 y 19 de septiembre) y postpastoreo (18 de diciembre). El tiempo de pastoreo, para un rodeo de cría compuesto por 145 animales, se calculó considerando un factor de uso del 50% (FU 50%), una asignación de forraje de 10 kg MS/animal.día y una digestibilidad promedio del 60% para la época del año. La diferencia entre la biomasa inicial y remanente de cada especie, permitió inferir cuáles y en qué proporción fueron consumidas por el ganado.

Resultados y Discusión

En el muestreo de septiembre se determinó una biomasa de 2640 kg MS/ha. Luego de 73 días de pastoreo, la producción remanente fue de 1230 kg MS/ha, próximo al estimado (FU 50%: 1320 kg MS/ha). La composición botánica del potrero estuvo integrada por 43 especies, de las cuales el 51% correspondió a Poáceas, 26% Asteráceas, 9% Fabáceas, 5% Malváceas y 9% restante otras 10 familias. En términos de biomasa las Poáceas predominaron en pre y postpastoreo, con un 96 y 76% respectivamente (Figura 1). El 90 % de la biomasa total en prepastoreo es aportada por 6 especies de Poáceas, con valores que van desde un 23% (*Bothriochloa sp.*) hasta 4% (*Aristida adscensionis*). En cambio en postpastoreo el 90% está integrado por 10 especies con valores que van desde 26% (*Jarava sp.*) a menos del 2% (*Melinis repens*). Además, están presentes en

esta época especies de las familias Asteráceas y Fabáceas. Las especies *Jarava sp.* y *Nassella sp.* son poco consumidas por el ganado y tienden a formar pajonales, lo cual implica acumulación de material combustible que incrementa el riesgo de incendios. *Bothriochloa sp.*, *Paspalum spp.*, *Melinis repens* y *Schizachyrium spp.* se destacan como las especies que aportarían el 85 % del total consumido.

Conclusiones

La metodología empleada para ajustar la carga animal fue adecuada a las condiciones de manejo en las sierras. Las Poáceas constituyen un componente forrajero clave para la producción ganadera en estos pastizales de altura. La composición botánica permitió inferir cuáles especies son consumidas y cuáles no. El manejo debería tender a incrementar las primeras (*Bothriochloa sp.*, *Paspalum spp.*, *Melinis repens* y *Schizachyrium spp.*) y no las segundas (*Jarava sp.* y *Nassella sp.*), ya que incrementan el riesgo de incendio.

Bibliografía

- GIORGIS, M., CINGOLANI, A., CHIARINI, F., CHIAPELLA, J., BARBOZA, G., ARIZA ESPINAR, L., MORERO, L., GURVICH, D., TECCO, P., SUBILS, R. y CABIDO, M. 2011. *Kurtziana* 36(1).
- HARGREAVES, J.N. y KERR J.D. 1992. Computational package. Tropical Agronomy Technical Memorandum No. 79. CSIRO, Canberra, Australia. 83 p.
- NAI-BREGAGLIO, M., PUCHETA, E. y CABIDO M. 2002. *Rev. chil. hist. nat.* 75(3) 613-623.

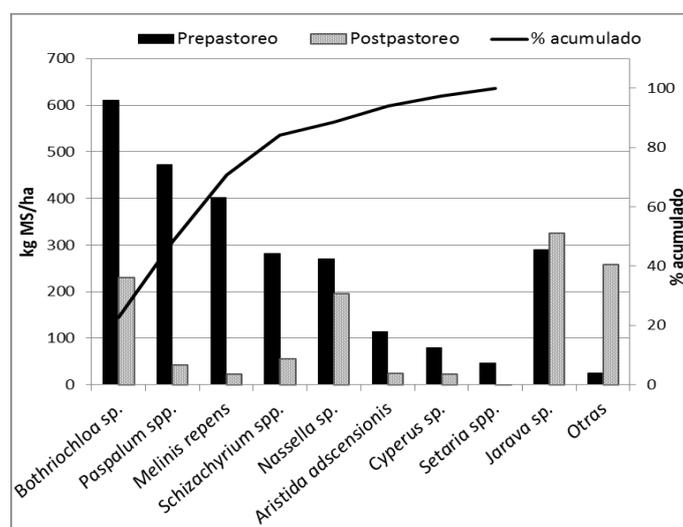


Figura 1. Producción (kg MS/ha) por especie y porcentaje acumulado de la diferencia de biomasa entre pre y post pastoreo.

PP 88 Festuca arundinacea Schreb.: caracterización de poblaciones naturalizadas.Vega, D.J.^{1,2*}, di Santo, H.E.², Grassi, E.², Castillo, E.A.², Ferreira, A.² y Ferreira, V.²^{1,2} Becaria CONICET. ²Cátedra de Genética, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.

*E-mail: jvega@ayv.unrc.edu.ar

*Festuca arundinacea Schreb.: characterization of naturalized populations.***Introducción**

Festuca alta es una especie perenne, de crecimiento otoño-invierno-primaveral. Ocupa un lugar muy significativo en las praderas y establecimientos ganaderos de numerosos países (Rolhauster et al, 2007). Su resistencia a condiciones invernales húmedas, tolerancia a la sequía, rusticidad y plasticidad adaptativa hacen que sea la gramínea por excelencia para suelos con limitaciones edáficas (Cullen, 1997); por ello se cultiva en gran parte de la llanura pampeana (Carrillo, 2003).

A partir de colectas de plantas adultas naturalizadas, de variados ambientes de la zona central subhúmeda-semiárida de Argentina, se implantaron 11 poblaciones con una media de 20 plantas cada una. El objetivo fue analizar la variabilidad y correlacionar la producción de biomasa con caracteres morfológicos.

Materiales y Métodos

Las 11 poblaciones de festuca alta se implantaron a campo, en un ensayo con diseño completo aleatorizado, el 05/03/2013 con la inclusión de cuatro testigos: Palenque-INTA, Balerón, colecciones 017 y 509 (INTA Pergamino). Se realizaron tres cortes de forraje durante el periodo vegetativo y uno a fin de ciclo. En cada corte se midió diámetro de corona (cm), altura de planta (cm), número de macollos y producción de biomasa por planta (g/pl). Debido a las condiciones climáticas antes del primer y segundo corte no fue posible la medición de la altura de planta. Por otro lado durante el tercer corte no fue posible medir el carácter diámetro de corona. A final del ciclo se midió precocidad reproductiva, índice de cosecha (%), peso de grano (g/pl) y cantidad de panojas producidas por planta.

Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y covarianza (covariable: producción de biomasa inicial en los caracteres de producción de biomasa) y prueba DGC (Balzarini y Di Rienzo, 2011) para diferenciación de medias. La producción de biomasa se correlacionó con diámetro, altura y número de macollos de las plantas mediante un análisis de correlación lineal de Pearson.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa de las poblaciones presentó diferencias significativas en el 1er, 2do y 3er corte. A fin de ciclo no se encontraron diferencias significativas entre poblaciones, al igual que en la producción de biomasa acumulada de los tres cortes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de biomasa en poblaciones naturalizadas de festuca alta. Valores medios, rango de variación (RV), valores de F y significación. Río Cuarto, 2013.

Carácter	Media ± DS	RV	F y sign.
1° corte (g/pl)	6,07 ± 4,43	0,11-27,65	7,04***
2° corte (g/pl)	9,98 ± 6,55	0,22-33,30	4,54***
3° corte (g/pl)	23,10 ± 14,81	0,10-80,86	1,74*
Total 3 cortes (g/pl)	39,11 ± 22,48	1,27-122,60	1,64ns
Fin de ciclo (g/pl)	58,20 ± 40,54	0,53 -199,82	1,40ns

Referencias: *= diferencias significativas al 5%; ***= diferencias significativas al 1%; ns= no significativas.

Los caracteres morfológicos se correlacionaron positiva y significativamente con la biomasa en cada corte (Cuadro 2). Las correlaciones fenotípicas sugieren que existen diferentes estrategias para la acumulación de biomasa, a través de distintos caracteres tales como el diámetro de la planta, la altura y/o el número de macollos, lo que debería tenerse en cuenta en programas de mejora.

Cuadro 2. Correlaciones de Pearson entre caracteres morfológicos y producción de biomasa en diferentes momentos de corte en festuca alta. Río Cuarto, 2013.

	Primer corte		Segundo corte	
	Biomasa		Biomasa	
Diámetro	0,61***		Diámetro	0,54***
N° Macollos	0,63***		N° Macollos	0,51***
	Tercer corte		Fin de ciclo	
	Biomasa		Biomasa	
Altura	0,61***		Diámetro	0,73***
N° Macollos	0,33***		Altura	0,39***
			N° Macollos	0,66***

Referencias: ***= diferencias significativas al 1%.

Las poblaciones difirieron significativamente en los caracteres reproductivos analizados. El valor medio de peso de grano fue 8,42 ± 7,78 g con rangos de variación de 0,06 g a 39,14 g. A partir de los análisis de varianza y pruebas DGC, se identificaron tres poblaciones que se destacaron en la mayoría de los caracteres: 3306-CRE y 3250-BAI (zona oeste de Río Cuarto) y 3305-BAR (zona norte de Río Cuarto).

Conclusiones

Los amplios rangos de variación y el desvío de la media en cada carácter sugieren que existe suficiente variación fenotípica intrapoblacional como para planear una selección masal de los mejores genotipos dentro de cada población.

Bibliografía

- BALZARINI, M. y DI RIENZO, J. 2011. InfoGen Versión 2011. FCA, UN de Córdoba, Argentina.
- CARRILLO, J. 2003. Manejo de pasturas. EEA INTA Balcarce. Ed Balcarce, Buenos Aires. 458 p.
- CULLEN, T. 1997. Festuca Alta, Revolución varietal. Revista Agromercado: 11-12.
- ROLHAUSTER, A., CEPEDA, S., PABLO, M., ROTUNDO, J., SRUR, A., FERNÁNDEZ, J., GHERSA, C., LEÓN, R., PERELMAN, S., BATISTA, W. y AGUIAR, M. 2007. Ecología Austral 17: 89-98.

PP 89 Triticales y tricepiros: selección de líneas por aptitud de uso.Carena, G.A.¹, Vega, D.J.^{1,2}, di Santo, H.E.¹, Castillo, E.A.¹, Ferreira, A.¹, Paccapelo, H.A.³, Ferreira, V.¹ y Grassi, E.M.^{1*}¹Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN Río Cuarto, ²Becaria CONICET, ³Facultad de Agronomía, UN La Pampa.

*E-mail: egrassi@ayv.unrc.edu.ar

*Triticales and Tricepiros: selection of strains for use capability.***Introducción**

El aporte de forraje de los verdeos en la época otoño-invernal es de gran importancia, permitiendo la continuidad de la cadena forrajera en regiones semiáridas con frecuentes heladas, cuando las pasturas perennes disminuyen su crecimiento en este período. Los híbridos intergenéricos triticale y tricepiro constituyen alternativas en sistemas ganaderos bovinos de cría, engorde y tambo, participando en la alimentación como forraje fresco, heno o grano forrajero. La labor fitogenética se realiza, en su mayoría, en el sector público. En la UN de Río Cuarto se trabaja desarrollando nuevo germoplasma a través de cruzamientos propios y realizando reelección a partir de material segregante introducido. El objetivo del presente trabajo fue la evaluación morfofisiológica y la selección por diferentes aptitudes de uso de líneas avanzadas de triticale y tricepiro.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UN Río Cuarto. Se evaluaron 25 líneas avanzadas de triticale (22 introducidas y 3 propias) y 3 líneas de tricepiro propios, en dos fechas de siembra: 24/03/14 y 13/06/14 para pasto y grano, respectivamente. El diseño fue en bloques incompletos al azar con 3 repeticiones y 8 testigos. En la siembra otoñal se midió altura, número de macollos y biomasa en tres cortes cuando el cultivo tenía altura de pastoreo y un corte acumulado a hoja bandera. En la siembra invernal se analizó el rendimiento de grano y sus componentes. El análisis incluyó ANAVA y prueba de Duncan.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los valores medios para los caracteres altura, número de macollos y biomasa en cada fecha de corte y el acumulado a hoja bandera (HB).

Cuadro 1. Valores medios de los caracteres analizados en triticale y tricepiro, sembrados en otoño para pasto. Río Cuarto, 2014.

Carácter	Media ± DE	RV	Sign
1° corte			
Altura (cm)	39,5±8,9	33,7-50,3	***
Macollos/m ²	689,0 ±153,2	550,0-856,5	***
Biomasa (g/m ²)	275,1±115,7	170,3-471,6	ns
2° corte			
Altura (cm)	42,6±7,3	35,0-50,5	***
Macollos/m ²	264,1±105,9	153,3-456,7	***
Biomasa (g/m ²)	84,8±50,7	46,2-190,4	***
3° corte			
Altura (cm)	62,4±12,1	51,7-76,7	ns
Macollos/m ²	158,7±116,3	56,7-295,0	ns
Biomasa (g/m ²)	110,5± 128,5	12,4-316,1	***
Corte HB			
Altura (cm)	121,8±13,0	95,0-138,3	***
Macollos/m ²	676,0 ±191,6	290,0-896,7	ns
Biomasa (g/m ²)	290,4±75,6	222,7-380,0	ns

DE: desvío estándar; RV: rango de variación; Sign: *** p≤0,001, ns: no significativo.

La siembra otoñal permitió efectuar tres cortes. La altura y el número de macollos presentaron diferencias (p<0,01) entre líneas en el primer y segundo corte, pero no en el tercero. En biomasa, en cambio, las líneas no difirieron estadísticamente en el primer corte pero sí en el segundo y tercero, sugiriendo diferentes tasas de rebrote. Las líneas difirieron solamente en la altura en el acumulado a hoja bandera. En la siembra invernal, todos los caracteres analizados a fin de ciclo presentaron diferencias altamente significativas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Valores medios de los caracteres analizados en triticale y tricepiro, sembrados en invierno para cosecha. Río Cuarto, 2014.

Carácter	Fin de ciclo		
	Media±DE	RV	Sign
Rendimiento (g/m ²)	561,56±132,44	273,3-746,0	***
Macollos/m ² (N°)	398,75±87,56	285,0-540,0	***
Espigas/m ² (N°)	360,79±81,72	258,3-510,0	***
MacollosFértiles (%)	90,66±6,79	76,0-97,1	***
Índice de Cosecha (%)	29,0±6,0	18,5-35,8	***
Peso Hectolítrico (g/100 cm ³)	64,53±4,78	53,1-71,3	***
Peso de 1000 granos (g)	36,88±3,44	31,0-42,4	***

DE: desvío estándar; RV: rango de de variación; Sign: *** p≤0,001.

Se lograron caracterizar diferentes líneas según su aptitud de uso. Los materiales LF53 x Horovitz/6, C01/35 y C02/68 se destacaron por su elevada producción forrajera otoñal, mientras que C97/29, C01/65 y Don René/61 por su alta producción invernal.

Las líneas con mayor aptitud granífera fueron C97/82, C01/9, C95/88, C01/52 y C01/36. Mientras que, (37x98) x (60xTeh)/10, C02/53, C94/528, C01/93 y Genú HA se caracterizaron por su potencial doble propósito.

Teniendo en cuenta que el presente ensayo se realizó en una sola localidad y durante una campaña agrícola, resulta imprescindible confirmar estos resultados mediante pruebas en distintos ambientes (años y localidades).

Conclusiones

Las líneas probadas pudieron agruparse en tres categorías: de alta producción forrajera invernal, de buena aptitud granífera y con potencial para doble propósito.

PP 90 Producción de biomasa aérea seca de líneas avanzadas de tricepiro.

di Santo, H.E.^{1*}, Grassi, E.¹, Castillo, E.A.¹, Ferreira, A.¹, Vega, D.J.² y Ferreira, V.¹

¹Genética, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN de Río Cuarto; ²Becaria CONICET.

*E-mail: hdisanto@ayv.unrc.edu.ar

Forage yield performance in advanced tricepiro strains.

Introducción

Tricepiro es el nombre vulgar de las combinaciones trigenéricas obtenidas por cruzamientos entre triticales (*Triticum L. x Secale L.*) y trigopiros (*Triticum L. x Thinopyrum Á. Löve*). Es un cultivo rústico y productivo destinado a la alimentación animal como forraje fresco invernal y grano forrajero. Aunque el cultivo está restringido a las provincias de La Pampa y Córdoba, la zona potencial de cultivo abarca la región pampeana subhúmeda y semiárida de la Argentina. El objetivo del presente trabajo fue la caracterización productiva de líneas avanzadas de tricepiro.

Materiales y Métodos

En la UN de Río Cuarto, se comenzó la caracterización de 25 líneas avanzadas F₁₁, a través de ensayos comparativos de rendimiento (ECR). El ECR 2015 se dispuso con diseño en bloques completos aleatorizados (DBCA). La parcela consistió en 7 surcos de 5 m de longitud, distanciados a 0,2 m (7 m²). La siembra se efectuó el 01/04/2015. Los testigos fueron Don René-INTA, el único tricepiro registrado en el Instituto Nacional de Semillas, y los cultivares de triticales Tizné-UNRC y Eronga-CIMMYT. La producción de biomasa (PB) de los genotipos se midió mediante tres cortes consecutivos (1C, 2C y 3C), la suma de los tres cortes (S3C) y la biomasa acumulada hasta hoja bandera (HB). Los valores obtenidos se analizaron con ANOVA, prueba Duncan para diferenciar promedios y análisis de componentes principales.

Se utilizó el modelo lineal: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$, donde Y_{ij} = comportamiento medio del i-ésimo genotipo en la j-ésima repetición; μ = media general del ensayo; α_i = efecto del i-ésimo genotipo; β_j = efecto de la j-ésima repetición; ϵ_{ij} = es un término de error aleatorio asociado a la observación Y_{ij} .

Resultados y Discusión

La PB presentó diferencias significativas para 2C (p=0,0340) y 3C (p=0,0363). En el segundo corte, las líneas 6037RR/4, 6037RR/10, 53R/3 y 97DN/1 superaron significativamente al resto de los materiales. En el tercer corte de forraje se destacó únicamente la línea 53R/3, con diferencias significativas sobre las otras 24 líneas.

Cuadro 1. Producción de biomasa (PB) de líneas de tricepiro en tres cortes (1C, 2C, 3C), la suma de los tres cortes (S3C) y acumulada hasta la hoja bandera (HB). Valores medios, desvíos estándar, coeficientes de variación, valor de F y significancia.

Carácter	Valor medio ± D.E.	Coef. de variación (%)	F	
PB 1C (g.m ²)	109,63 ± 60,94	58,15	0,62	ns
PB 2C (g.m ²)	62,91 ± 33,15	46,73	1,79	*
PB 3C (g.m ²)	62,14 ± 24,83	35,35	1,78	*
PB S3C (g.m ²)	234,68 ± 80,80	31,11	1,53	ns
PB HB (g.m ²)	510,15 ± 211,76	40,63	0,88	ns

El plano conformado por las dos primeras componentes principales (Figura 1) explicó 76,6% de la variabilidad total (CP1 55,2 %; CP2 21,4%). La distribución de los materiales en el biplot explica el comportamiento observado en el ANOVA, destacándose las líneas 6037RR/10, 6037RR/4 y 53R/3, asociadas al segundo y tercer corte y a la suma de los cortes. La línea 97DN/1 se asocia positivamente al corte en hoja bandera y la línea 98R/2 al primer corte.

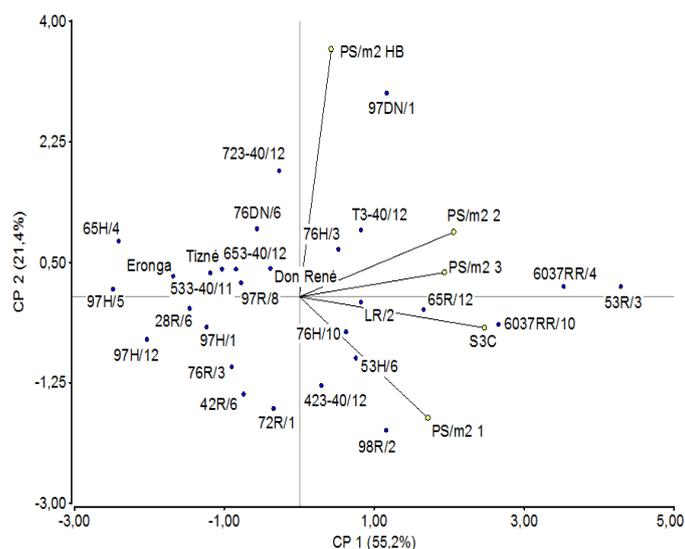


Figura 1. Análisis de componentes principales para caracteres de producción de biomasa en líneas F₁₁ de tricepiro. Río Cuarto, Córdoba. 2015.

Conclusiones

Cuatro líneas se destacaron en la producción de biomasa 2015. La evaluación de las líneas continúa con ensayos comparativos de rendimiento en diferentes ambientes (localidades y año) para analizar su producción y estabilidad.

PP 91 Análisis multivariado para identificar relaciones entre genotipos de maíz según productividad y calidad forrajera.

Lázzari, E.¹, Rossi, E.A.¹, Ortiz, M.E.², Di Renzo, M.A.¹ y Bonamico, N.C.^{1*}

¹Mejoramiento Genético, ²Nutrición Animal.

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.

*E-mail: nbonamico@ayv.unrc.edu.ar

Multivariate statistical analysis for maize genotypes relationship identification based on forage productivity and quality.

Introducción

El maíz es uno de los cultivos más conveniente para la confección de ensilaje, el cual tiene un papel clave en los establecimientos ganaderos como recurso forrajero.

Al evaluar distintos genotipos mediante diferentes variables (de interés agronómico), las técnicas de análisis multivariado permiten visualizar e interpretar las relaciones entre los mismos.

El objetivo del presente trabajo es identificar relaciones entre genotipos híbridos de maíz según su productividad y calidad (aptitud para ensilaje).

Materiales y Métodos

Un conjunto de dieciocho genotipos de maíz, cinco híbridos comerciales y trece experimentales, fueron evaluados en la zona de Murphy, Santa Fe, durante el ciclo agrícola 2014/2015. El diseño utilizado fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Cada genotipo se estableció en parcelas de tres surcos de 5,0 m de largo espaciados a 0,70 m. Las mediciones de las variables se realizaron sobre el surco central. La siembra se realizó el día 22 de noviembre del año 2014 a una densidad de cinco semillas por metro lineal con bastón sembrador. Previo a la siembra se aplicaron 80 kg/ha de fosfato mono amónico y en el estado fenológico V7 se aplicaron 150 kg/ha de Urea. Las variables de producción forrajera medidas fueron: altura de inserción de espiga (AE), altura de planta (AP), materia verde (MV), materia seca (MS), porcentaje de espigas (PE) y rendimiento en grano (RG). Las variables de calidad nutricional medidas fueron: proteína bruta (PB), fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad (DG) y energía metabólica (EM). Las variables AE y AP se midieron al momento de floración. El corte de la planta entera para su picado se realizó durante la primera semana de marzo del año 2015 cuando habían transcurrido entre 103 y 110 días desde la siembra.

El total de precipitaciones durante el ciclo del cultivo fue 484 mm, superior al promedio histórico de la región. Se aplicaron dos metodologías estadísticas de análisis multivariado, el análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de conglomerados.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta el gráfico biplot generado con las dos primeras componentes principales (CP) obtenidas del análisis de componentes principales (ACP) de las once variables en los 18 genotipos de maíz evaluados. Las dos primeras componentes principales explicaron aproximadamente el 70% de la variabilidad total. La distribución de los genotipos en el biplot muestra que los genotipos 1, 2, 3, 4 y 5 se ubicaron en la zona positiva de la CP1 asociados a las variables DG, EM y PE. En la zona negativa de la CP1 se ubicaron los demás genotipos. Los genotipos 6 y 12 presentaron mayor asociación con FDA y FDN. La CP2 mostró al genotipo 9 asociado a la variable PB. En la figura 2 se presenta el gráfico generado a partir del análisis de conglomerados. Este análisis permitió establecer cuatro grupos constituidos por dos, cinco y once genotipos. El genotipo 9 se presentó no agrupado.

Conclusiones

Las técnicas de análisis multivariado utilizadas resultaron adecuadas para identificar las posibles relaciones entre los distintos genotipos híbridos de maíz evaluados por su aptitud para ensilaje, en Murphy, Santa Fe durante el ciclo agrícola 2014/2015.

El agrupamiento y el ordenamiento de los genotipos fueron similares con ambas metodologías estadísticas. Los genotipos que se ubican dentro de un mismo grupo poseen aptitud para ensilaje similar en la zona y el ciclo agrícola de evaluación.

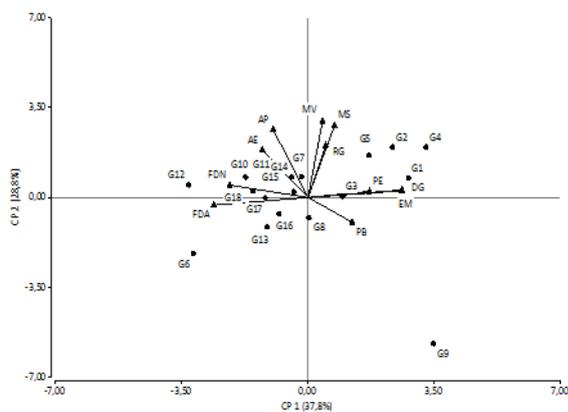


Figura 1. Análisis de componentes principales de once variables relacionadas con la aptitud para ensilaje, en 18 genotipos de maíz evaluados en Murphy, Santa Fe, durante el ciclo agrícola 2014/2015.

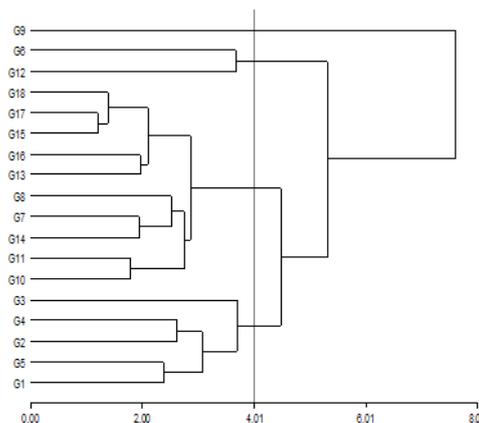


Figura 2. Análisis de conglomerados de once variables relacionadas con la aptitud para ensilaje, en los 18 genotipos de maíz evaluados en Murphy, Santa Fe, durante el ciclo agrícola 2014/2015.

PP 92 Indicadores edáficos físicos de pasturas de alfalfa y festuca bajo pastoreo o sin defoliar.Antonieta, M.², Kloster, A.M.^{1,2*}, Pelletti, C.² y Gudelj, O.E.¹¹EEA INTA Marcos Juárez, CC.21, 2580 Marcos Juárez (Córdoba). ²IAP CByA (Ingeniería Agronómica), UNVM, Villa María (Córdoba).

*E-mail: kloster.andres@inta.gob.ar

*Physical soil indicators of alfalfa-tall fescue swards under grazing or without defoliation.***Introducción**

El animal sobre la pastura genera beneficios pero también efectos negativos asociados al pisoteo. Al respecto, prevalece cierto acuerdo en atribuir al mismo, alteraciones no deseadas sobre algunas propiedades edáficas. El objetivo del trabajo fue estudiar los efectos de la defoliación y del pisoteo sobre cambios en la densidad aparente, resistencia mecánica a la penetración, estabilidad de agregados y velocidad de infiltración del agua en una pastura de alfalfa y festuca pastoreada intermitentemente durante tres años, comparada con una cubierta inicialmente idéntica, no expuesta a defoliación.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Marcos Juárez del INTA sobre un suelo argiudol típico, clase I. Se comparó un sector no defoliado de una mezcla de alfalfa y festuca alta con un área pastoreada durante tres años, resultante de aplicar dos asignaciones de MS y dos frecuencias de defoliación con tres réplicas espaciales (2x2x3). Las asignaciones fueron de 34,5 y 23,0 g MS/kg de p.v. animal y las frecuencias de defoliación respetaron sumas térmicas de 350°C y 450°C. Para el presente análisis conjunto, 12 unidades experimentales de 0,25 m² se consideraron como un supra-tratamiento "pastoreado" el cual se confrontó con un tratamiento "sin pastoreo" conformado por un área de la misma pastura, sometida a una única defoliación mecánica anual, que contuvo 12 parcelas opuestas al área pastoreada. La cobertura basal (CB) de la festuca (%) se realizó por lectura visual y palpación utilizando un retículo con cuadrantes de 10x10 cm colocados sobre transectas con seis estaciones de lectura por parcela. La densidad aparente (DA) se evaluó por el método del doble cilindro con extracciones de suelo (n=6 por parcela) a profundidades de 2-7 cm y 7-12 cm. Las muestras de volumen conocido se secaron a 105°C, se pesaron y la DA se expresó en g/cm³. La resistencia mecánica a la penetración (RMP) se practicó con humedad de suelo cercana a capacidad de campo (0-30 cm de profundidad), en 16 puntos por parcela utilizando un penetrómetro digital

con varilla de punta cónica (Eijkelkamp Pen Viewer, Versión 4.25). Los registros, procesados por un software específico, generaron un valor parcelario ponderado expresado en MPa. La estabilidad de agregados (EA) fue estimada como el cambio del diámetro medio ponderado (CDMP) de los agregados según De Boodt-De Leenheer. La velocidad de infiltración del agua se realizó en un sitio representativo por parcela (n=12 por tratamiento) mediante un infiltrómetro de anillo simple y una botella graduada de Mariotte registrando el agua infiltrada con intervalos de tiempo pre-establecidos. Todas las comparaciones entre tratamientos se analizaron por la prueba T de las diferencias (SAS, Proc Univariante).

Resultados y Discusión

Las principales variables se muestran en el Cuadro 1. La CB de festuca fue mayor en el tratamiento sin pastoreo (p<0,01). La RMP y la DA 2-7 cm fueron afectadas por el pastoreo (p<0,01) aunque sin mayores signos de densificación en DA 7-12 cm (p<0,10). Si bien hubo diferencias en EA entre tratamientos (p<0,05), los valores de de ambos resultaron propios de suelos con propiedades de buena estabilidad estructural. Las mayores diferencias estuvieron a nivel de la velocidad de infiltración de agua en el perfil donde el tratamiento "sin pastoreo" se comportó mejor (p<0,01) que el pastoreado. Las causas de este contraste son atribuibles a los efectos *per se* del pisoteo pero también a la diferente estructura radicular subsuperficial generada por la festuca la cual fue evaluada indirectamente a través de su CB.

Conclusiones

Si bien se detectaron diferencias atribuibles al pisoteo en las variables edáficas evaluadas, las mismas fueron de escasa a moderada magnitud. No obstante, la asimilación de esta condición a situaciones de manejo corriente, posiblemente más agresivas, debieran realizarse con la debida cautela.

Cuadro 1. Cobertura basal festuca, DA 2-7 cm, DA 7-12 cm, RMP, estabilidad de agregados (CDMP) y velocidad de infiltración de una pastura pastoreada vs un testigo no pastoreado.

Indicadores	Pastoreado	Sin pastoreo	Diferencia	T	p <
Cobertura basal final festuca (%)	8,67±3,22	16,61±2,11	-7,94±2,04	-13,50	0,01
DA 2-7 cm (g/cm ³)	1,33±0,01	1,28±0,01	0,045±0,05	3,32	0,01
DA 7-12 cm (g/cm ³)	1,33±0,01	1,34±0,00	-0,01±0,02	-1,80	0,10
RMP (Mpa)	2,21±0,29	1,97±0,22	0,24±0,24	3,51	0,01
Velocidad de infiltración (cm. h ⁻¹)	2,86±3,43	14,77±9,34	-11,9±10,45	-3,95	0,01
Estabilidad agregados (CDMP) (mm)	0,66±0,21	0,55±0,12	0,11±0,17	2,21	0,05

PP 93 Pastoreo de los cultivos de cobertura en sistemas integrados del sur de Santa Fe.

Galli, J.*, Planisich, A. y Larripa, M.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla.

*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

*Grazing of cover crops in integrated systems in Southern Santa Fe.***Introducción**

El uso de raigrás anual se ha difundido como cultivo de cobertura en las rotaciones agrícolas en el Sur de Santa Fe por sus beneficios sobre las condiciones del suelo. Por lo tanto, es de interés evaluar el pastoreo de estos cultivos como opción para diversificar la producción de los sistemas agrícolas puros. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del pastoreo sobre la producción neta aérea (PNA) de raigrás anual en un sistema de rotación raigrás-soja.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un lote de 12 ha en el Campo Experimental J. Villarino (Zavalla, Santa Fe, 33°01'S, 60°53'O) durante 4 ciclos de rotación (2012/13-2015/16). El raigrás anual (*Lolium multiflorum*) se sembró en directa en marzo-abril sobre rastrojo de soja (*Glycine max*). Se usó un diseño de bloques completos aleatorizados, con 5 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron Sin pastoreo (SP) y Con pastoreo continuo (CP) en 4 intensidades: Alta (IA), Media alta (IMA), Media baja (IMB) y Baja (IB). El SP se estableció en parcelas fijas de 0,5 ha. Las diferentes intensidades de pastoreo en CP se fijaron utilizando parcelas fijas de 0,5, 0,75, 1 y 1,5 ha y 3 animales focales. Además se usaron 2-3 animales volantes para mantener constantes las alturas objetivos (5, 10, 15 y 20 cm para IA, IMA, IMB y IB, respectivamente). El pastoreo se realizó con vaquillonas Holando Argentino (247±38 kg) desde junio a octubre. Semanalmente se registró la altura del raigrás con un bastón graduado y se realizaron los ajustes de carga animal necesarios. El raigrás se secó (glifosato) en dos momentos diferentes, inicio de encañazón (setiembre) en SP, y en igual estadio pero previo a la siembra de soja (octubre) en CP. La PNA de raigrás (kgMS/ha) se estimó mediante el corte con marco de (30x40 cm, n= 9) en SP y en los CP, como la suma de la biomasa obtenida en cortes regulares (cada 28 días) en 3 jaulas de exclusión (40x60x80 cm) distribuidas al azar en cada parcela experimental (n= 9). Para evaluar el efecto del pastoreo sobre PNA en promedio de los 4 ciclos, se comparó CP (n=36) vs. SP (n= 9) mediante contraste ortogonal (p<0,05) y considerando los datos de cada ciclo como

medidas repetidas en el tiempo. Para comparar el efecto de los 5 tratamientos dentro de cada ciclo se utilizó ANVA y la prueba de Tukey HSD (p<0,05).

Resultados y Discusión

En promedio de los 4 ciclos los tratamientos CP rindieron 31% más que SP (7618 vs. 5821, EE= 294 kgMS/ha año, p<0,05). Teniendo en cuenta que las tasas de crecimiento diarias promedio del raigrás fueron similares entre tratamientos (CP= 41,1±11,0 vs. SP= 39,4±14,2 kgMS/ha, p>0,05), el aumento de producción se puede explicar por una prolongación de 41±3,6 días (188±7,9 vs. 148±10 días, p<0,001) del tiempo de aprovechamiento (días desde siembra hasta encañazón) de los tratamientos con pastoreo. Las diferencias entre tratamientos fue cambiando en cada uno de los ciclos (Figura 1). A excepción del primer ciclo, CP superó significativamente (p<0,05) a SP, lo cual mostraría un efecto positivo del pastoreo sobre la PNA de raigrás (p<0,05). También se observa que los rendimientos en IA fueron los más bajos en la mayoría de los ciclos, pero la significancia de las diferencias con otras intensidades fue variando entre ciclos. Si bien se esperaba una mayor producción con intensidades intermedias o bajas de pastoreo (Galli et al, 2013) debido a un severo sobrepastoreo en IA, en los 2 últimos ciclos no se manifestaron diferencias relevantes (p>0,05) entre las distintas intensidades de pastoreo.

Conclusión

El pastoreo de los cultivos de cobertura no solo no perjudica su producción de biomasa sino que la mejora debido a que prolonga el período vegetativo, presentándose como una opción para diversificar los sistemas agrícolas.

Agradecimientos

A la Asociación Cooperadora (FCA-UNR) por el uso de las instalaciones y a GAPP SRL por las semillas proporcionadas.

Bibliografía

GALLI, J., LARRIPA, M., NICOLAI, C. y QUINTEROS, M. 2013.

Evaluación de la productividad de raigrás anual bajo pastoreo. Rev. Arg. Prod. Anim. 3-1: 292.

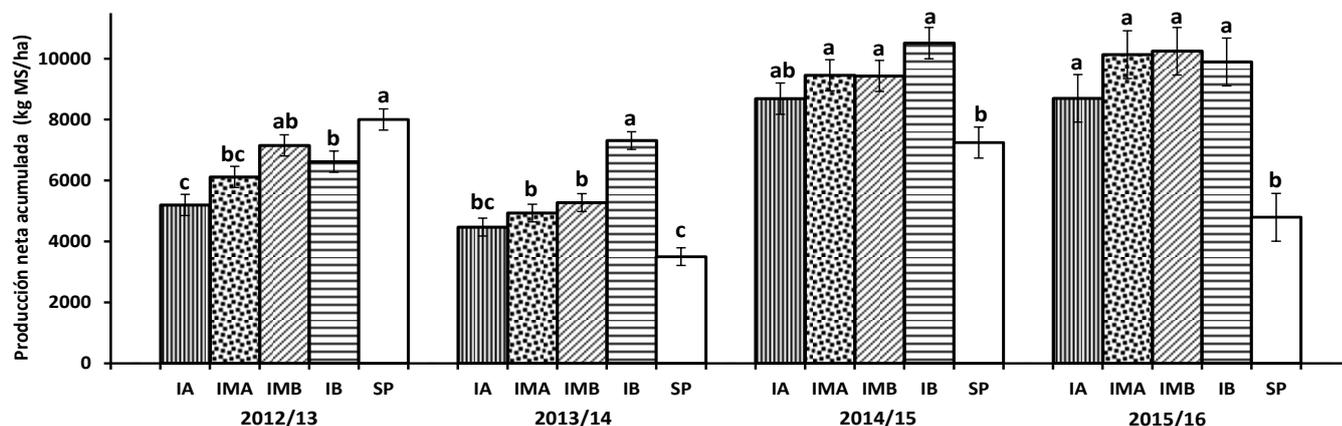


Figura 1. Producción neta aérea de raigrás anual (PNA) durante cuatro ciclos de rotación (2012/13 a 2015/16).

Pastoreo con cuatro intensidades (CP): Alta (IA), Media alta (IMA), Media baja (IMB) y Baja (IB); y Sin pastoreo (SP).

Letras distintas dentro de un mismo ciclo de rotación indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos.

PP 94 Respuesta en crecimiento aéreo y biomasa radical de dos cultivares de alfalfa ante distintas alturas de corte.Blain, G.^{1*}, Berone, G.D.^{2,3} y Assuero, S.G.³¹INTA EEA Anguil, ²INTA EEA Balcarce; ³Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP

*E-mail: blain.gabriel@inta.gov.ar

*Aerial growth and root biomass responses in two cultivars of alfalfa subjected to different cutting heights.***Introducción**

El objetivo de este estudio fue cuantificar el impacto de dos severidades de corte sobre variables de producción y persistencia de dos cultivares de alfalfa (*Medicago sativa* L.) que difieren en su grado de reposo invernal (GRI) bajo una alta frecuencia de defoliación.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Balcarce (37°45' S, 58°18' O) el 24/07/2014 se sembraron, en 276 tubos de PVC de 16 L rellenos con suelo Argiudol típico y arena de río (50 : 50), un cultivar (WL611) de alfalfa con reposo invernal intermedio (GRI6) y un cultivar (WL1058) con escaso reposo invernal (GRI10). La densidad final fue de dos plantas de un mismo cultivar por tubo y los tubos se acomodaron al aire libre, simulando pasturas con una densidad de 50.000-70.000 plantas/ha. Durante todo el experimento las plantas fueron provistas de suficiente cantidad de agua y nutrientes (P y N) y mantenidas libres de plagas (condiciones no limitantes). Ambos cultivares fueron sometidos a dos severidades de corte respecto del suelo (10 y 4 cm), estableciéndose los siguientes tratamientos: GRI6_{4cm}, GRI6_{10cm}, GRI10_{4cm}, y GRI10_{10cm}. Entre el 5/11/2014 y el 5/10/2015 se realizaron nueve cortes y cosechas destructivas de tres tubos por tratamientos y se determinó la biomasa aérea y perenne (30 cm superiores de raíz más corona). El crecimiento, en cada rebrote, se determinó como la suma de dos componentes: crecimiento cosechado (BC; biomasa por encima de la altura de corte), crecimiento no cosechado (BNC, biomasa generada durante el rebrote ubicada debajo de la altura de corte). La suma de BC y BNC es la biomasa aérea producida. Entre el 5/11/2014 y el 18/03/2015 (primavera-verano) se realizaron 6 cortes cada 366 grados día acumulados (GDA; temperatura base=5°C). El siguiente corte se realizó a los 415 GDA (20/05/2015). Luego las plantas crecieron durante 840 GDA hasta el 2/09/2015. En dicha fecha la altura de corte se igualó, removiendo toda la biomasa remanente (tallos y hojas) por encima de la corona (~2 cm de altura desde el suelo). Las plantas crecieron hasta el 5/10/2015. Esto se realizó para evaluar el efecto de los distintos tratamientos sobre el crecimiento posterior. En cada cosecha las muestras se secaron hasta peso constante. El diseño fue completamente aleatorizado con arreglo factorial, con tres replicas por tratamiento. Se realizó ANOVA.

Resultados y Discusión

Se observó interacción fecha*cultivar y fecha*altura para biomasa producida mientras que para la biomasa perenne se observó interacción fecha*altura y cultivar*altura. (Durante primavera-verano-otoño (5/11/2014 al 18/3/2014), las plantas cortadas menos severamente mostraron, aunque no en todas las fechas, mayor crecimiento aéreo y mayor biomasa perenne y no se observaron mayores diferencias entre cultivares. Dentro de cada nivel de severidad, en el corte del 18/03/2015 las plantas de GRI10 mostraron mayor

biomasa producida que las GRI6 (Figura 1a), esta diferencia fue más notoria en el tratamiento más severo (4cm). También en dicha fecha, el cultivar con reposo invernal intermedio defoliado severamente (GRI6_{4cm}) mostró una fuerte reducción en la biomasa perenne con respecto al resto de los tratamientos (Figura 1b) quedando en adelante siempre por debajo del resto. Al finalizar el período invernal (2/09/2015) las plantas más severamente defoliadas mostraron la menor biomasa aérea en ambos cultivares (Figura 1a). Esto difiere para la biomasa perenne donde, nuevamente, el cultivar con reposo invernal intermedio defoliado severamente (GRI6_{4cm}) mostró el menor valor respecto del resto (Figura 1b). Finalmente, emparejada la altura de corte (2/09/2015 al 5/10/2015) la biomasa aérea (Figura 1a) y perenne (Figura 1b) de GRI6_{4cm} fue significativamente menor que el resto. En la última fecha, la interacción cultivar*altura fue significativa (p<0,05) para biomasa perenne y mientras que no lo fue (p=0,11) para biomasa producida.

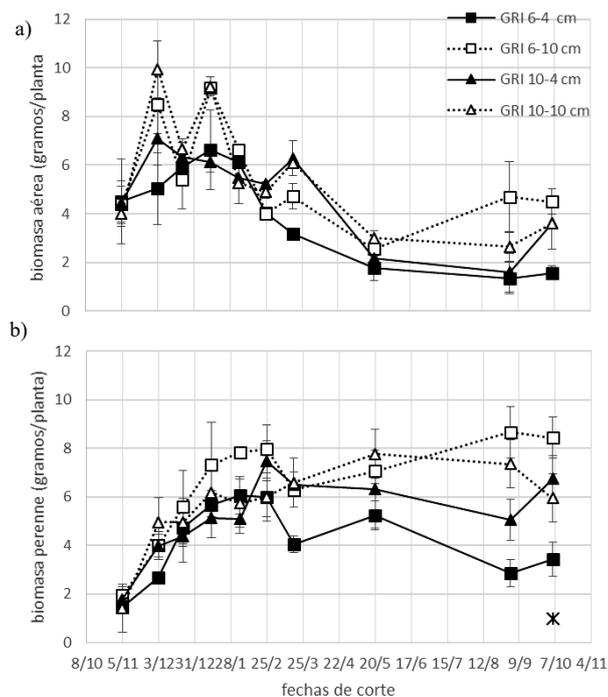


Figura 1. Biomasa producida (a) y biomasa perenne (b). Las barras verticales indican ± 1 error estándar de la media de tratamiento. El asterisco indica interacción cultivar*altura significativa (p<0,05).

Conclusiones

Los resultados presentados sugieren que, para esta región, la conjunción de elevada frecuencia y severidad hasta el inicio del otoño (18/03/2015) afectan negativamente el crecimiento y la biomasa perenne del cultivar con reposo invernal intermedio.

Agradecimientos

La empresa WL prestó una significativa colaboración para la realización del presente trabajo.

PP 95 Producción de materia seca de festuca continental vs. mediterránea en la región semiárida pampeana.Scherger, E.D.^{1*}, Jaureguizar, M.², Ruiz, M.A.^{1,2}, Martínez, O.² y Babinec, F.J.^{1,2}¹INTA EEA Anguil "Ing. Agr. G. Covas", ²Universidad Nacional de la Pampa

*E-mail: schergereric@gmail.com

*Dry matter production of continental fescue vs. Mediterranean in the pampas semiarid region.***Introducción**

Festuca arundinacea Schreb. es una de las especies forrajeras gramíneas templadas más utilizadas en sistemas ganaderos, debido a una gran plasticidad para adaptarse a diferentes condiciones edáficas y climáticas, cultivándose comúnmente asociada con alfalfa u otras especies. En festuca alta se han podido identificar dos cultivares, cada una de las cuales tiene entre los individuos que lo componen cierta homogeneidad en cuanto a la cantidad y época de producción de forraje. Uno de esos grupos se ha originado en climas templados y húmedos en Europa (tipo continental) y presenta una concentración del crecimiento anual de forraje en primavera y verano. El otro grupo, seleccionado a partir de ejemplares de ecotipos originados en climas mediterráneos de África del norte (tipo mediterráneo), concentra una proporción de su crecimiento anual de forraje en otoño e invierno debido a una menor temperatura mínima de crecimiento y, a su vez, poseen dormancia estival, característica que le permite adaptarse mejor que las variedades continentales a regiones con veranos secos. El objetivo de este trabajo es comparar la producción de forraje de festuca continental con festuca mediterránea asociadas a alfalfa.

Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", en suelo de tipo haplustol éntico con 25 ppm de P, 0,13% de NT y pH 6,24. La siembra se realizó el 12 de Abril de 2011. Se evaluaron una festuca continental, cv. Royal Q100 y una mediterránea cv. Flecha en asociación con alfalfa cv. CW 620, intercalando una línea de festuca y una de alfalfa cada 20 cm. La siembra se realizó en bloques completos con 4 repeticiones, en parcelas de 5 x 1,6 m. Se evaluaron 8 cortes durante el período 2011-2014. Las precipitaciones anuales fueron de 751, 884, 476 y 843 mm de 2011 a 2014 respectivamente. Los datos se analizaron

con el paquete estadístico InfoStat mediante la prueba T para muestras apareadas ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

En la primera temporada de crecimiento (2011) festuca mediterránea presentó mayor producción que la continental (Cuadro 1). En la segunda (cortes 2, 3 y 4), solamente se encontró diferencia para la producción de alfalfa en el corte realizado en septiembre, siendo mayor su producción cuando acompañó a la festuca continental. En 2013 (cortes: 5, 6 y 7), las diferencias resultaron a favor de la mediterránea en los cortes de enero y mayo, coincidente con un periodo de mayor sequía; en dichos cortes no se encontraron diferencias en la producción de la alfalfa asociada a una u otra festuca, y para la producción total de la pastura, las diferencias fueron significativas en enero. Sin embargo, en mayo de 2014, se encontró una diferencia significativa a favor de festuca continental, lo que se tradujo también en una mayor producción de la pastura

Conclusiones

Según los resultados obtenidos, se puede concluir que para las condiciones del presente ensayo, la festuca mediterránea presenta ventajas respecto de la continental en producción de materia seca, especialmente en períodos de mayor sequía (como en el período comprendido en los cortes de 7/1/13 y 2/5/13). No obstante, ambos ecotipos resultan adecuados para asociar con alfalfa.

Agradecimientos

Al PRLPSL 1282101 por la financiación de este ensayo.

A Gentos por proporcionar la semilla.

Cuadro 1. Producción de forraje (kg MS/ha) de pasturas de festuca mediterránea y festuca continental con alfalfa (Anguil, 2011-2014).

Corte	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Mezcla	14/11/11	17/04/12	21/09/12	23/11/12	07/01/13	02/05/13	29/11/13	16/05/14	Acum.
Fest. Med.	821 *	538	771	1804	1145 *	1189 *	1824	708 *	9099
Alf.	1262	921	1022 *	801	2294	325	174 *	171	6953
Alf+F.Med.	2083	1459	1793	2605	3439*	1514	1998	879*	16052
Fest. Cont.	588 *	500	775	1184	398 *	518 *	1258	1271 *	6495
Alf.	1354	1093	1393 *	792	1470	474	436 *	115	7129
Alf+F.Cont.	1942	1593	2168	1976	1868*	992	1694	1386 *	13624

En cada columna, para cada especie * indica diferencias significativas, prueba T.

PP 96 Acumulación y partición de la materia seca de *Panicum coloratum* L. bajo diferentes manejos de la defoliación.Scherger^{1,2*}, E.D., Ferri, C.M.¹ y Lardone, S.E.¹¹Universidad de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334, Santa Rosa. ²EAA Anguil, INTA.

*E-mail: schergereric@mail.com

*Dry matter accumulation and partition of *Panicum coloratum* L. under different defoliation management.***Introducción**

La aplicación de diferentes combinaciones de frecuencias e intensidad de corte pueden determinar cambios en varios atributos de la planta. El conocimiento de la respuesta a diferentes regímenes de defoliación de la especie *Panicum coloratum* L. es limitado. Por este motivo, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la frecuencia e intensidad de la defoliación sobre la acumulación aérea y partición de la materia seca en *P. coloratum* L. var *coloratum* cv Verde.

Materiales y Métodos

El trabajo se efectuó desde el 30/9/2015 hasta el 22/2/2016, sobre 40 plantas trasplantadas en otoño a tubos de PVC (0,11x0,50 m), rellenos con suelo (Haplustol éntico) extraído de la capa arable. Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. Los tubos se acondicionaron en invernáculo, con una densidad de 25 plantas m⁻² y se distribuyeron en un diseño en bloques completos al azar con 10 repeticiones. Para dar inicio al periodo experimental, el 30/9/2015 se cortaron a la altura de 50 y 100 mm dos grupos de 20 plantas. Los tratamientos consistieron en la aplicación de la combinación de dos frecuencias (2,5 y 5,0 hojas expandidas para frecuente (F) e infrecuente (I), respectivamente) y dos intensidades (50 y 100 mm para severa (S) y laxa (L), respectivamente) de corte (FS, FL, IS, IL). La frecuencia de defoliación se estableció contemplando un rango lo suficientemente amplio de manera tal de incluir una cantidad de hojas por macollo. En cuanto a la intensidad de la defoliación, se utilizó un rango similar al utilizado por otros autores, con la misma especie (Evers, G. y Holt, E. 1973). Con el fin de determinar la partición de la materia seca, el material cosechado fue separado en las fracciones lámina, tallo (incluyendo vaina e inflorescencia) y material senescente. Posteriormente, cada fracción fue secada (60°C, 72 h) y pesada, para determinar la proporción de lámina, la acumulación de materia seca (MS) por planta y el aporte de cada fracción a la MS total. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba LSD ($\alpha=0,05$).

Cuadro 1. Materia seca acumulada de lámina, tallo y total (g planta⁻¹) de *P. coloratum* L. bajo diferentes tratamientos de defoliación

Tratamiento ^{§, ¥}	Lámina	Tallo	Total
FS	11,4 ^{ab}	7,6 ^c	18,9 ^b
FL	12,1 ^a	7,3 ^c	19,4 ^b
IS	10,8 ^b	16,1 ^a	27,6 ^a
IL	10,8 ^b	14,2 ^b	25,4 ^a
EE:	0,36	0,58	0,81

[§]Frecuencia de corte: F, frecuente (2,5 hojas macollo⁻¹); I, infrecuente (5,0 hojas macollo⁻¹).[¥]Intensidad de corte: S, severa (50 mm); L, laxa (100 mm).**Resultados y Discusión**

Se obtuvo diferencias significativas en la acumulación de MS total y la proporción de lámina entre frecuencias de defoliación y en los tratamientos menos frecuentes se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en la proporción de lámina/tallo entre intensidades.

En los tratamientos de baja frecuencia de defoliación (IS e IL), se obtuvo una mayor acumulación de MS total, frente a los de alta frecuencia (FS y FL); lo cual se debió a la mayor acumulación de MS de tallo ($p<0,05$) en los tratamientos de defoliación infrecuente (Cuadro 1). Éstos datos, se corresponden con lo expresado por Pereira *et al* (2013), quién afirmó que defoliaciones infrecuentes inducen cambios importantes en la cantidad y la calidad de la luz dentro del canopeo, lo cual determinaría la elongación de los tallos, constituyendo un importante destino de los asimilados en comparación con las láminas. Por este motivo, las defoliaciones infrecuentes presentaron una menor proporción de lámina que las frecuentes (I: 0,41±0,07; F: 0,61±0,05; $p<0,05$; Figura 1).

Además, se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en la proporción de hojas, entre el primer y segundo corte en IS e IL y entre el segundo y cuarto de FL, siendo en el último corte de estos tratamientos el momento de mayor proporción de lámina.

Conclusiones

La aplicación de defoliaciones infrecuentes aumentó la acumulación de materia seca y disminuyó la proporción de lámina.

Bibliografía

PEREIRA, L.E.T., PAIVA, A.J., GEREMIA, E.V. y da SILVA, S.C. 2013. Grass and Forage Sci., 70:195-204.
EVERS, G. y HOLT, E. 1973. Agronomy Journal 64: 17-20

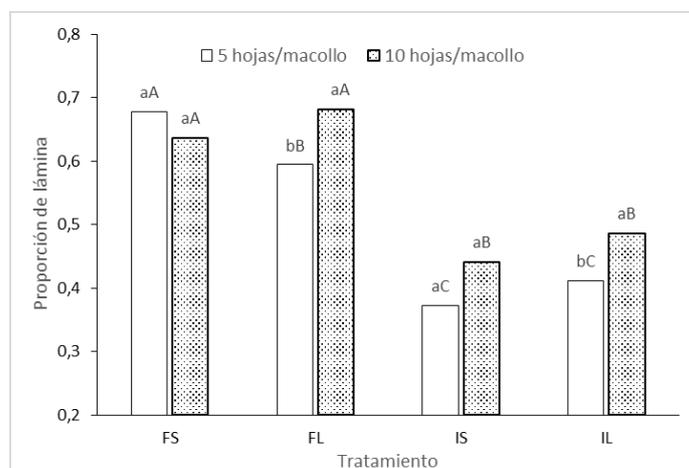


Figura 1. Proporción de lámina para las combinaciones de frecuencia de corte: F, frecuente (2,5 hojas macollo⁻¹); infrecuente (5,0 hojas macollo⁻¹) e intensidad de corte: severa (50 mm); L, laxa (100 mm) luego de acumuladas 5 (segundo y primer corte para F e I) y 10 hojas macollo⁻¹ (cuarto y segundo corte para F e I). Letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias entre cortes y tratamientos, respectivamente.

PP 97 Producción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) bajo pastoreo.Fontana, L.M.C.^{1,2*}, Ruiz, M.A.^{1,3} y Babinec, F.J.^{1,2}¹EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA. ² Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. ³ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

*E-mail: fontana.laura@inta.gob.ar

*Alfalfa (Medicago sativa L.) production under grazing.***Introducción**

Los sistemas de producción de carne sobre pasturas se destacan por su flexibilidad para adaptarse a distintas contingencias sin necesidad de variar sustancialmente los factores de producción. Las pasturas de base alfalfa constituyen uno de los principales recursos forrajeros de los planteos pastoriles de engorde de ganado bovino en la Región Pampeana. La alfalfa es una especie de alta producción de forraje, lo que la coloca como eje de cualquier planteo forrajero de la Región Pampeana. El Grado de Reposo Invernal (GRI) es una característica genética por la cual la alfalfa se mantiene en estado latente durante el período de bajas temperaturas invernales y días más cortos. Las variedades Sin Reposo Invernal (SRI) producen forraje por un período más prolongado que las Con Reposo Invernal (CRI). Por otro lado los cultivares se comportan diferente entre la utilización bajo pastoreo que bajo corte.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje en cultivares con diferente GRI bajo pastoreo con animales.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Anguil del INTA, y consistió en comparar la producción de forraje de 18 cultivares con diferente GRI bajo pastoreo con bovinos. Los cultivares evaluados fueron Taba, Hibriforce 2600, CW 660, Pulmarí, Brandemann Plus y WL 611 para el grupo CRI (grupos 6 y 7), y Tigresa, Producers Lujan, Salina PV, WL 919, WL 1058, Trafal, CW 809, WL 818, CW 194 Premiun, LPS 8500, WL 903 y Magna 4N900 para el grupo SRI (grupos 8, 9 y 10).

Se utilizó un diseño en bloques aleatorizados completos con 3 repeticiones para cada grupo, y cada parcela constaba de 0,5 ha. La densidad de siembra utilizada fue de 10 kg/ha, se sembró el día 13 de mayo de 2014. Se evaluó la producción de forraje mediante cortes realizados previamente a la entrada de los animales para pastoreo directo. Se utilizaron novillos de aproximadamente 400 kg. Se realizaron 7 cortes en los días 14/1/2015, 19/3/2015, 26/05/2015, 3/11/2015, 6/1/2016 y 1/3/2016 respectivamente, durante los 2 años de evaluación.

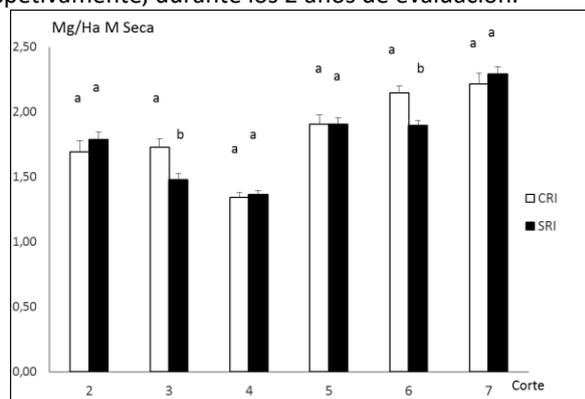


Figura 1. Producción de Materia Seca de cultivares de alfalfa CRI y SRI por corte (DMS, $p < 0,05$)

El primer corte se descartó del análisis por razones operativas. Los datos de producción de forraje en cada corte se analizaron por ANOVA. Para el análisis combinado de ambos grupos con las fechas 2 a 7 se usó un modelo de parcela dividida considerando el grado de reposo invernal como parcela principal y las variedades dentro de grado como subparcela, generando una estructura con anidamiento irregular (VanLeeuwen et al, 2013) y empleando PROC MIXED con distintas estructuras de covarianza entre fechas.

Resultados y Discusión

Los cortes dieron en promedio para las CRI 1,69; 1,72; 1,34; 1,9; 2,1; 2,21 T MS/Ha para los cortes 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente y para las SRI 1,78; 1,48; 1,36; 1,9; 1,89 y 2,29 T MS/Ha para los cortes 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente (Figura 1).

No se observaron diferencias significativas entre variedades dentro de cada grupo en los distintos cortes y en los totales anuales. En los cortes de marzo de 2015 y enero de 2016 hubo diferencias significativas entre las variedades CRI y SRI, presentando los mayores valores de producción las variedades CRI.

Conclusiones

Bajo pastoreo directo no aparecen diferencias entre las variedades con y sin reposo invernal en los 2 primeros años de la pastura, en la mayoría de los cortes salvo en 2 de ellos.

Es importante continuar la evaluación en los años siguientes para observar si aparecen diferencias entre cultivares en producción.

Agradecimientos

Se agradece la participación por parte de las empresas en la colaboración con la semilla utilizada.

Bibliografía

VANLEEUWEN, D., YOU, Z. y LEINAUER, B. 2013. Analyzing Partially Nested Designs with Irregular Nesting: A Cautionary Case Study. *Agronomy Journal*, 105(5), 1298-1306.

PP 98 Efecto de la densidad de siembra en tres especies de agropiro en la región semiárida pampeana durante el año de implantación.Ruiz, M.A.^{1,2*}, Fontana, L.M.C.^{1,2} y Porta Siota, F.¹¹INTA EEA Anguil "Ing. Agr. G. Covas", ²Universidad Nacional de la Pampa

*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

*Effect of planting density in three species of wheatgrass in the Pampean semiarid region during implantation.***Introducción**

El agropiro es una especie que ocupa un lugar de creciente importancia en las pasturas perennes de la región semiárida pampeana como pastura pura o asociada y en suelos arenosos o francos, como así también en bajos salinos. Sin embargo, existe gran variabilidad en las densidades de siembra empleadas al implantar las pasturas de esta gramínea. La especie más difundida es el agropiro alargado, pero se encuentran en experimentación el agropiro criollo y el crestado. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de diferentes densidades de siembra en tres especies de agropiro, en la región semiárida pampeana.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con niveles adecuados de nitrógeno y de fósforo, las precipitaciones durante 2015 fueron de 860 mm (precipitación media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 4 de abril de 2015, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas eran de 1,2 x 5 m= 6 m², de los cuales se cortaron 5 m² (7/11/15) dejando una bordura de cada lado. Las especies participantes fueron agropiro alargado cv. Hércules, agropiro criollo selección de INTA Anguil y agropiro crestado variedad experimental. Las densidades de siembra empleadas fueron de 120, 250 y 400 semillas viables/m², las cuales fueron corregidas por valor cultural y peso de mil semillas. Las parcelas se cortaron a mediados de noviembre, al estado vegetativo, previamente se midió altura de plantas. Se realizó un análisis de la varianza de acuerdo a un factorial especie x densidad, y separación de medias por DMS (p<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontró interacción significativa entre ambos factores para producción de forraje (p=0,011), y efecto significativo de especie y densidad (p<0,01). En el Cuadro 1

se muestran los resultados de forraje donde puede observarse que para el agropiro alargado y crestado resultó suficiente la densidad media, no registrándose incrementos significativos al aumentar la densidad; no ocurrió lo mismo con el criollo, donde resultó superior la densidad alta. En lo que respecta a las especies, el agropiro crestado en la densidad más elevada llegó apenas al 24% de la producción del agropiro alargado, y el criollo al 56% en la misma densidad. Para altura de plantas solamente se registraron diferencias entre especies, siendo el orden alargado>criollo>crestado, donde la altura del agropiro criollo fue del 78% y la del crestado del 60% respecto a la del alargado, lo cual estuvo relacionado a su producción de forraje.

Conclusiones

Según los resultados obtenidos, se puede concluir que para las condiciones de la región semiárida pampeana, las especies de agropiro presentan diferentes óptimos en densidad de siembra, resultando ideales densidades medias para el agropiro alargado y crestado, en tanto que el criollo requiere mayor cantidad de semilla. Se considera necesario evaluar este factor en años de menores precipitaciones.

Agradecimientos

Al PRLPSL 1282101 por la financiación de este ensayo.

A las empresas que nos proporcionaron semilla.

Cuadro 1. Producción de forraje (kg MS/ha) y altura de tres especies de agropiro en tres densidades de siembra.

Agropiro	Densidad			
	Altura (cm)	Baja	Media	Alta
Crestado	46 c	576 d	1067 cd	1288 cd
Criollo	59-b	909 cd	1618 c	2963 b
Alargado	76 a	3670 b	5450 a	5316 a

Letras iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p<0,05)

PP 99 Poblaciones de *Piptochaetium napostaense*: evaluación de algunos caracteres agronómicos en el segundo año de establecimiento.

Porta Siota, F.^{1*}, Petruzzi, H.J.^{1,2}, Morici, E.F.A.² y Suárez, C.E.²

¹INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas". ²Facultad de Agronomía-UNLPam, Santa Rosa.

*E-mail: portasiota.fernando@inta.gob.ar

Piptochaetium napostaense populations: evaluation of some agronomic characters in the second year of establishment.

Introducción

Piptochaetium napostaense es una gramínea perenne nativa con hábito de crecimiento cespitoso, de ciclo invernal, con flores cleistógamas y chasmógamas. Presenta alta producción de forraje y es clave en el manejo de pastizales. Desde el año 2014 se comenzaron a evaluar poblaciones de la especie de la región del Caldenal Pampeano con el propósito de seleccionar germoplasma mejorado para revegetar áreas degradadas. Una de las limitantes de las regiones semiáridas es la disponibilidad de forraje para el ganado doméstico, por lo que el estudio de este trabajo se centra en identificar material genético que presente la mayor producción de biomasa con estabilidad en el tiempo, evaluando indicadores morfológicos relacionados con este atributo. Durante el primer año de evaluación, se encontraron diferencias en los atributos altura de planta y diámetro de corona, los que pueden ser considerados para la selección de materiales superiores.

Materiales y Métodos

En diciembre de 2013 se colectaron semillas de plantas perteneciente a 7 poblaciones (P1 a P7) de *Piptochaetium napostaense* desarrolladas en pastizales de planicie con árboles y arbustos aislados, entre los 35° 58' 2''S y 37° 37' 51''S. Las poblaciones crecían en ambientes con diferente estructura y composición florística, afectándose la calidad de luz del ambiente por la presencia de leñosas, observado en el hábito de crecimiento de las plantas.

La experiencia se llevó a cabo en la EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas". En septiembre de 2014, se efectuó el trasplante de 20 plantas de cada población obtenidas a partir de semillas. El diseño fue de bloques al azar con dos repeticiones. Cada parcela contó con 10 individuos distribuidos en filas de 5. La individualidad fue mantenida con un diseño de plantación de 50 cm entre hileras y 30 cm entre plantas dentro de la hilera.

El 14/8/2015 se determinaron las variables: altura de plantas (medida en cm desde el suelo hasta el extremo de la lámina de mayor longitud), superficie de la corona (medida en cm² a la altura de la base) determinado a partir del

diámetro de corona con dos mediciones formando un ángulo de 90° y el crecimiento de la biomasa desde la fecha del último corte (05/01/2015) (g MS pl⁻¹) (parte vegetativa) cortadas a 4 cm. del suelo y el 15/12/2015 se determinó el crecimiento de biomasa de las mismas plantas cortadas el 14/8/2015 (g MS pl⁻¹) (parte vegetativa + reproductiva) a la misma altura. Se determinó la biomasa acumulada (g MS pl⁻¹) para cada población en el segundo año de implantación.

Los datos se analizaron con ANOVA, cuando fue necesario se transformaron a raíz cuadrada para cumplir los supuestos y las medias comparadas con prueba LSD Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

Para el atributo biomasa para la fecha 14/08/2015 hubo diferencias significativas, siendo P5 la que presentó mayor valor absoluto (40,5 g MS pl⁻¹), pero solo difirió estadísticamente de P1. Para el corte del 15/12/2015 no hubo diferencias significativas y los valores estuvieron comprendidos entre 79,5 g MS pl⁻¹ (P3) y 98,7 g MS pl⁻¹ (P7). En la biomasa acumulada, se obtuvieron valores desde 108,1 g MS pl⁻¹ (P3) hasta 134,0 g MS pl⁻¹ (P5) y no se encontraron diferencias. Para la variable altura media de plantas, se encontraron diferencias significativas siendo P5 quien presentó mayor valor (34,3 cm). Con respecto a superficie de corona también hubo diferencias significativas entre las poblaciones, registrándose en P5 la mayor superficie. Estas variables complementan al valor de biomasa y pueden llegar a utilizarse como indicadores en la selección de germoplasma.

Conclusiones

La variabilidad encontrada en el primer año de evaluación tiende a perderse en el segundo año, sin presentarse variabilidad para el atributo producción de biomasa. Los datos preliminares encontrados a nivel de población sugieren continuar con la evaluación de germoplasma a nivel intra-poblacional.

Cuadro 1. Valores de biomasa media (g MS pl⁻¹) para dos momentos de corte, biomasa acumulada (g MS pl⁻¹), altura media (cm) y superficie de corona media (cm²) en poblaciones de *Piptochaetium napostaense*.

Población	Biomasa 14/8	Biomasa 15/12	Biomasa acumulada	Altura (cm)	Superficie de corona (cm ²)
	(g MS pl ⁻¹)	(g MS pl ⁻¹)	(g MS pl ⁻¹)		
	Media±EE	Media±EE	Media±EE	Media±EE	Media±EE
P1	29,0±4,6 a	84,4±8,8 a	113,5±12,2 a	28,5±1,4 b	54,4±5,9 a
P2	35,1±5,0 ab	93,1±8,8 a	128,3±14,2 a	29,8±1,4 b	71,5±7,6 a
P3	28,6±3,5 ab	79,5±8,8 a	108,1±12,2 a	29,8±1,4 b	59,3±7,8 ab
P4	28,8±3,3 ab	88,7±9,5 a	112,6±12,8 a	29,7±1,5 b	62,6±7,1 a
P5	40,5±4,6 b	93,5±9,3 a	134,0±12,8 a	34,3±1,5 a	97,3±10,8 b
P6	28,9±4,2 ab	87,3±9,3 a	116,2±12,8 a	27,1±1,5 b	64,4±8,8 a
P7	28,2±3,7 ab	98,7±9,5 a	126,9±13,2 a	27,7±1,5 b	74,4±10,1 ab

Medias con una letra común no son significativamente diferentes dentro de la misma columna (p<0,05)

PP 100 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var *coloratum*: relación entre densidad de macollos y área foliar.Ferri, C.M.^{1*}, Jouve, V.V.¹, Sáenz, A.M.¹ y Distel R.A.²¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa. ²CONICET y Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), (8000) Bahía Blanca.

*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

*Defoliation management of Panicum coloratum L. var. coloratum: relationship between tiller density and leaf area.***Introducción**

A través de las fluctuaciones en la densidad de macollos y el área foliar las plantas optimizan la intercepción de la luz, ante la aplicación de un régimen de defoliación. El objetivo fue evaluar el efecto acumulado de la aplicación de intervalos y alturas de corte sobre la relación entre la densidad de macollos y el área foliar, en *Panicum coloratum* L. var. *coloratum*.

Materiales y Métodos

En otoño se transplantaron 81 plantas de *P. coloratum* L. a tubos de PVC (11x50 cm) rellenos con suelo Haplustol éntico (MO=3,2%; N=0,21%; P=54,4 ppm; pH=6,5) y se regaron cada tres días a saturación, en invernáculo. Los tubos se distribuyeron en un DCA con arreglo factorial de los tratamientos [(combinaciones entre los intervalos (IC; 2, 4 y 6 hojas expandidas macollo⁻¹) y las alturas de corte (AC; 4, 8 y 12 cm)] y nueve repeticiones. El periodo de evaluación (PE) se correspondió con una acumulación de 12 hojas macollo⁻¹, entre 09-2013 y 02-2014. Ello implicó efectuar, 6, 3 y 2 cortes para los IC de 2, 4 y 6 hojas. Al inicio de PE, luego de contar los macollos vivos y marcarlos con anillos de igual color, se cortaron las plantas a las alturas según tratamiento. Cada vez que los macollos alcanzaron 2 hojas expandidas en cada tratamiento, se contaron y marcaron los macollos nuevos con anillos de diferente color y se contaron y sacaron los anillos de los muertos, este proceso se repitió seis veces (cohortes). Se estimaron las tasas medias de aparición (TAM) y muerte (TMM) de macollos del PE. Previo al último corte, se determinó el área foliar de la penúltima hoja expandida de tres macollos tomados al azar de cada cohorte. Estas láminas se secaron, pesaron y se estimó el área foliar específica (AFE). La biomasa cosechada de cada cohorte se separó en lámina, tallo y muerto, se secaron y pesaron, y se estimó el área foliar por planta: $[AF = \sum (AFE_{cohorte} (cm^2 g^{-1}) \times biomasa lámina viva_{cohorte} (g))]$. Se registraron, también, los macollos en estado vegetativo y se calculó la proporción en número de éstos (PMV). Los datos se analizaron mediante ANVA, prueba LSD ($\alpha=0,05$) y regresión lineal con variables dummy para diferenciar entre AC (AC: 4 cm = 0; AC: 8 y 12 cm = 1).

Resultados y Discusión

El número de macollos (NM) y TAM aumentaron ($p<0,05$) al disminuir IC. Si bien TAM fue mayor ($p<0,05$) a 4 y 8 vs 12 cm de AC, NM disminuyó ($p<0,05$) al disminuir AC. Esto resultaría del aumento ($p<0,05$) en TMM al disminuir AC, siendo máxima para IC de 4 hojas macollo⁻¹ a 4 cm de AC (interacción ICxAC; $p<0,05$; Cuadro 1). La PMV al IC de 2 hojas macollo⁻¹ fue mayor ($p<0,05$) respecto de los tratamientos restantes, excepto IC de 4 hojas macollo⁻¹ para AC de 12 cm que presentó un valor intermedio. Con lo cual, el aumento en TMM con cortes poco frecuentes y severos, sería consecuencia de la decapitación de los macollos en elongación. La mortalidad de macollos respondió a los tratamientos incidiendo en la dinámica del macollaje, tal como lo sugiere Nelson (2000). Además, NM (que varió con cambios en IC) se relacionó en forma inversa con AF, siendo AF más sensible por unidad de variación en NM, en defoliaciones severas en relación con laxas ($AF = 2268 - 28,0NM + 10,9AC$; $R^2=0,96$; $p<0,01$; $EE=93,1$). Esto se explicaría por el impacto diferencial del IC según AC, sobre la estructura del macollo (*i.e.*, relación lámina/pseudotallo). La defoliación frecuente (2 hojas macollo⁻¹) y severa (4 cm) determinó los valores de AF y biomasa más bajos ($p<0,05$), lo cual restringiría la tasa de aporte de asimilados, entonces se limitaría el número de meristemas activos (reducción en la densidad de macollos) en cada planta (Lemaire y Agnusdei, 2000).

Conclusión

Las defoliaciones frecuentes (2 hojas macollo⁻¹) y severas (4 cm) minimizaron el área foliar, el número de macollos y la biomasa por planta, lo cual comprometería la persistencia de la pastura.

Bibliografía

- NELSON, C.J. 2000. Grassland ecophysiology and grazing ecology. pp. 101-126.
LEMAIRE, G. y AGNUSDEI, M. 2000. Grassland ecophysiology and grazing ecology. pp. 265-288.

Cuadro 1. Biomasa acumulada (g/planta), número de macollos finales (NM) y proporción de macollos vegetativos (PMV, %) al finalizar el ciclo; tasas medias de aparición (TAM, macollos/planta.día) y mortalidad de macollos (TMM, macollos/planta.día) del ciclo de acumulación para plantas de *Panicum coloratum* defoliadas cada 2, 4 y 6 hojas expandidas por macollo (IC; 2, 4, 6), a una altura de corte (AC) de 4, 8 y 12 cm.

	IC 2			IC 4			IC 6			Valor p		
	4	8	12	4	8	12	4	8	12	ICxAC	IC	AC
BA	31	36	35	43	44	37	49	41	38	*	**	*
NM	66	105	111	41	54	81	38	55	59	NS	**	**
PMV	0,98	0,93	0,95	0,58	0,61	0,80	0,40	0,65	0,58	**	**	**
TAM	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,17	0,14	0,16	0,13	NS	**	*
TMM	0,18	0,09	0,07	0,21	0,16	0,08	0,17	0,12	0,09	*	**	**

NS, $p>0,05$; * $p<0,05$; ** $p<0,01$.

PP 101 Características morfológicas y estructurales de macollos de *Panicum coloratum* L. con diferente edad y altura de corte.

Calvo, L., Coni, L., Ferri, C.M.* y Jouve, V.V.

¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa.

*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

*Morphological and structural characteristics of tillers of *Panicum coloratum* L. with different age and cutting height.***Introducción**

La generación de tejido por los macollos se rige por el ambiente y por características de la pastura (densidad de macollos) y del manejo; además, intervienen características propias de los macollos (Paiva et al, 2011) y la interacción entre estos factores determina el patrón de morfogénesis de las plantas. Así, estrategias de manejo del pastoreo que favorezcan la renovación de la población de macollos determinarían un incremento tanto en la producción como en el valor nutritivo del forraje producido. El objetivo fue evaluar el efecto de la altura de corte sobre las características morfológicas y estructurales de macollos con diferente edad, de *Panicum coloratum* L.

Materiales y Métodos

En el mes de abril, se trasplantaron matas (15 macollos) de *P. coloratum* L. a tubos de PVC (0,50 x 0,11 m), rellenos con suelo Haplustol entico (MO=1,8%; P=32,6 ppm; pH=6,4), tamizado y homogeneizado. Las plantas crecieron en condiciones de invernáculo, con riegos cada tres días a capacidad de campo. A mediados de agosto, se marcaron todos los macollos vivos existentes en cada tubo con anillos de plástico de un mismo color y, a partir de ese momento, las plantas fueron cortadas a tres alturas de corte (AC; 40, 80 y 120 mm) cada vez que se acumularon 506±16°Cd (base 10°C), generando cuatro periodos de crecimiento (P1 a P4). En cada corte, se marcaron los macollos nuevos con anillos de diferente color, se sacaron los anillos de los macollos muertos, marcados en forma previa, y se contaron. A partir de estas mediciones, al final de P3 e inicio de P4, se establecieron tres categorías de edad de macollos, viejos (>1500°Cd), maduros (500 a 1500°Cd) y jóvenes (<500°Cd). Se empleó un diseño completamente aleatorizado, con arreglo factorial de los tratamientos (3x3; edad de macollos y AC) y cinco repeticiones. Las evaluaciones de las características morfológicas y estructurales se efectuaron a partir del inicio de P4. En cada uno de los tratamientos y repeticiones, se marcaron seis macollos, sobre los que se midió longitud de lámina y se contaron las hojas expandidas por encima de la última hoja cortada una vez cada siete días. Estas mediciones permitieron calcular la tasa de aparición de

hojas (TAH), la tasa de elongación foliar (TEF), hojas vivas por macollo y longitud acumulada de lámina. Los datos se analizaron mediante ANVA y el contraste entre medias con prueba LSD ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

Los macollos jóvenes presentaron una TAH y TEF mayor ($p<0,05$) en AC de 40 mm y, en consecuencia, el número final de hojas y longitud acumulada de lámina mayor ($p<0,05$) que los macollos maduros y viejos. Mientras que, para el número de hojas y la longitud acumulada de lámina con AC de 80 y 120 mm se registraron diferencias ($p<0,05$) entre macollos jóvenes y maduros (Interacción edadxAC; $p<0,01$; Cuadro 1). La mayor magnitud en la respuesta de las variables analizadas entre los macollos jóvenes con respecto a los de mayor edad, con el corte severo, podría ser el resultado de un incremento del área foliar removida en los macollos con mayor edad, determinando así, una reducida área foliar remanente en éstos macollos y una menor competencia intra-planta. Además, este mayor crecimiento registrado en los macollos jóvenes podría relacionarse con una mayor eficiencia fotosintética (Peri et al, 2003). El mayor número de hojas y de longitud acumulada de lámina en los macollos jóvenes indica una mayor participación de las láminas por macollo, lo cual determina una mayor área foliar para generar fotosíntesis. Además, determinaría un forraje con mejor calidad, dado que las láminas son el componente morfológico de mayor valor nutricional.

Conclusiones

La edad de los macollos afectaría la respuesta morfológica y la aplicación de defoliaciones severas favorecerían el crecimiento de los macollos jóvenes en comparación con maduros y viejos en *P. coloratum* L.

Bibliografía

PAIVA, C.A.J., de MESQUITA PEREIRA, P., CARNEIRO da SILVA, S., Del'ÁLAMO GUARDA, V., PEREIRA, L.ET. y OLEGÁRIO, F. 2011. Sci. Agric. 68:626-631.
PERI, P.L., MOOT, D.J., McNEIL, D.L. y LUCAS, R.J. 2003. N. Z. J. Agr. Res. 46: 105-115.

Cuadro 1. Categoría de estado de desarrollo y altura de corte de macollos sobre a) número de hojas finales y b) longitud acumulada de lámina en macollos de *Panicum coloratum* L.

Estado	Altura de corte (mm)			Media
	40	80	120	
a)	Número de hojas finales por macollo			
Joven	5,0aA	3,9aB	4,2aAB	4,3
Maduro	1,6bB	2,9bA	2,4bAB	2,3
Viejo	1,3bB	3,3abA	3,8aA	2,8
Media	2,6	3,3	3,5	
EE:	0,4			
b)	Longitud acumulada de lámina por macollo (cm)			
Joven	154aA	101aB	98aB	118
Maduro	41bA	67bA	55bA	68
Viejo	31bB	91abA	82abA	54
Media	75	87	78	
EE:	10			

En cada columna y fila, medias con diferentes letras minúsculas y mayúsculas difieren ($p<0,05$) entre sí, respectivamente. EE, error estándar.

PP 102 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var *coloratum* cv Verde: respuestas en el crecimiento.Jouve, V.V.^{1*}, Sáenz, A.M.¹, Ferri, C.M.¹ y Distel R.A.²¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa. ²CONICET y Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), (8000) Bahía Blanca.

*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

*Defoliation management of Panicum coloratum L. var. coloratum cv Verde: growth responses.***Introducción**

Los objetivos de manejo de una pastura se podrían sintetizar en la maximización de la producción de materia seca y la optimización de la respuesta productiva de los animales, a través del mantenimiento de una estructura y calidad nutricional que permitan elevados niveles de consumo individual y de conversión alimenticia. Por ello, es necesario profundizar el conocimiento de la respuesta de la pastura a la defoliación, con el fin de elaborar prescripciones de manejo. El objetivo fue evaluar características estructurales, la acumulación y partición de la materia seca de *P. coloratum* L. bajo diferentes intervalos y alturas de corte.

Materiales y Métodos

A principios de marzo de 2012 se establecieron plantas (9,1 plantas m⁻²) de *P. coloratum* L. mediante trasplante, en parcelas de 3,6x1,5 m (suelo: Haplustol éntico; MO=1,7%; P=37 ppm; pH=7,1), distribuidas en un diseño en bloques completamente aleatorizados con arreglo factorial de los tratamientos y tres repeticiones. Estos últimos consistieron en tres intervalos de corte (IC; 2, 4 y 6 hojas expandidas por macollo) y tres alturas de corte (AC; 4, 8 y 12 cm). Ello implicó efectuar, durante el periodo de evaluación (PE; octubre 2014-abril 2015) 6, 3 y 2 cortes para los IC de 2, 4 y 6 hojas. Las temperaturas medias mensuales de noviembre a febrero fueron cercanas a la media histórica (1975-2013), mientras que, las de octubre y marzo la superaron en 1,6 y 2,2°C, respectivamente. La lluvia total de octubre triplicó la media histórica y la acumulada durante noviembre y diciembre fue 2,5 veces inferior, luego presento valores mensuales similares o levemente superiores a la media. Al inicio del PE, sobre cada parcela, se identificaron cuatro macollos sobre tres plantas para registrar sobre ellos, con regla, la longitud de lámina viva. Luego, se estimó la longitud de lámina viva acumulada de cada periodo entre cortes y para el PE. Además, para determinar la densidad de macollos, en cada parcela, se fijó al suelo un aro de 11 cm de diámetro, donde se marcaron todos los macollos vivos.

Luego, cada mes, los macollos nuevos se marcaron con anillos de diferente color y se restaron los macollos muertos previamente marcados. La densidad final de macollos se calculó sumando los macollos sobrevivientes al final del PE. La materia seca (MS) aérea se evaluó, dentro de un marco (0,9x2,1 m) de altura graduable, mediante la cosecha manual. En cada corte, una submuestra por parcela se secó (55°C; 72 h), para determinar el porcentaje de MS. Antes de cada corte se midió con regla la altura, sobre 10 macollos al azar y, otros 10, se cortaron a nivel del suelo, secaron y pesaron. En el mismo momento, se cortaron tres plantas por tratamiento y repetición, se separaron en las fracciones lámina (L), tallo (T; incluyó vaina e inflorescencia) y material senescente (S), se secaron y pesaron. Para cada tratamiento se obtuvo el promedio de proporción de lámina viva (L/(L+T+S)), altura y peso individual de macollos. Los datos se analizaron mediante ANVA y prueba LSD ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

El efecto de los IC no dependió de la AC (interacción ICxAC; $p>0,05$; Cuadro 1) para las variables cuantificadas a nivel de láminas y macollos. El IC no modificó ($p=0,24$) la longitud de lámina acumulada ni la densidad de macollos ($p=0,22$), en tanto que ésta última variable tampoco fue afectada ($p=0,73$) por la AC. Mientras que, las restantes variables evaluadas fueron sensibles ($p<0,05$) al IC y AC. Los IC de 4 y 6 hojas macollo⁻¹ combinados con AC de 4 y 8 cm para el primer IC y 4 cm para el segundo determinaron una mayor acumulación de MS aérea cosechada (interacción ICxAC; $p<0,05$; Figura 1).

Conclusiones

El empleo de IC de 4 hojas expandidas por macollo combinado con alturas de corte de entre 4 y 8 cm permitió, en general, maximizar la acumulación de MS aérea cosechada, la longitud acumulada y proporción de lámina viva y disminuir la altura y peso de macollos. Esto permitiría mejoras en la respuesta animal.

Cuadro 1. Proporción y longitud acumulada de lámina viva y densidad, peso y altura de macollos de *P. coloratum* L. bajo diferentes intervalos y alturas de corte. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

	Lámina viva		Macollos		
	Longitud (cm mac. ⁻¹)	Proporción	Densidad (mac. m ⁻²)	Altura (cm)	Peso (g mac. ⁻¹)
Intervalo de corte (hojas macollo⁻¹)					
2	130 ^a	0,61 ^a	9220 ^a	35,7 ^c	0,422 ^b
4	124 ^a	0,46 ^b	9547 ^a	54,6 ^b	0,576 ^a
6	114 ^a	0,41 ^c	11281 ^a	62,8 ^a	0,588 ^a
Altura de corte (cm)					
4	121 ^{ab}	0,53 ^a	9534 ^a	45,5 ^c	0,275 ^c
8	137 ^a	0,48 ^b	10275 ^a	51,7 ^b	0,593 ^b
12	110 ^b	0,47 ^b	10239 ^a	56,0 ^a	0,719 ^a
EE:	11,0	0,02	1266	1,8	0,044

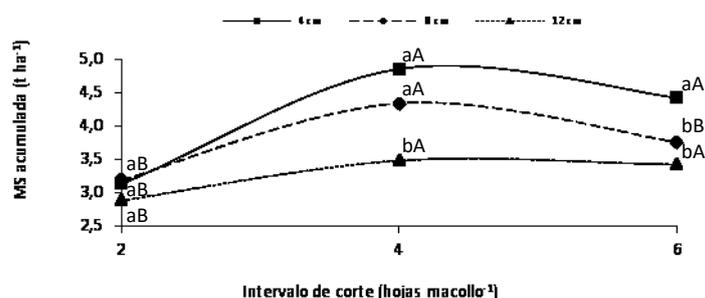


Figura 1. Materia seca aérea cosechada acumulada de *P. coloratum* L. bajo diferentes intervalos y alturas de corte. Letras minúsculas y mayúsculas distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) en el sentido vertical y horizontal, respectivamente.

PP 103 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var *coloratum* cv Verde: intercepción de la luz y valor nutritivo.Jouve, V.V.^{1*}, Sáenz, A.M.¹, Ferri, C.M.¹, Distel, R.A.² y Bernardos, J.N.³¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa. ²CONICET y Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), (8000) Bahía Blanca, ³EAA-Anguil, INTA.

*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

*Defoliation management of Panicum coloratum L. var. coloratum cv Verde: light interception and nutritive value.***Introducción**

El diseño de sistemas de manejo requiere conocer el efecto de la defoliación sobre la proteína y la energía de los pastos a fin de optimizar la calidad nutricional del forraje. En gramíneas forrajeras tropicales, se sugiere como criterio para definir el intervalo de corte, un nivel de intercepción de la luz del 95%. El objetivo fue evaluar, a intervalos de corte definidos por el estado foliar y alturas de corte la intercepción de luz por el canopeo, digestibilidad *in vitro* de la materia seca y proteína bruta en *Panicum coloratum* L.

Materiales y Métodos

Al inicio de marzo de 2012 se establecieron plantas (9,1 plantas m⁻²) de *P. coloratum* L. mediante transplante, en parcelas de 3,6×1,5 m (suelo: Haplustol éntico; MO=1,7%; P=37 ppm; pH=7,1), distribuidas en un DCA con arreglo factorial 3×3, con tres repeticiones. Las temperaturas medias mensuales de noviembre a febrero fueron cercanas a la media histórica (1975-2013), mientras que, las de octubre y marzo la superaron en 1,6 y 2,2°C, respectivamente. La lluvia total de octubre triplicó la media histórica y la acumulada de noviembre y diciembre fue 2,5 veces menor, luego presentó valores mensuales similares a la media. Los tratamientos consistieron en tres intervalos de corte (IC; 2, 4 y 6 hojas expandidas por macollo), que implicó 6, 3 y 2 cortes durante el periodo de evaluación (PE; octubre 2014-abril 2015), y tres alturas de corte (AC; 4, 8 y 12 cm). Previo a cada corte, se monitoreó la luz interceptada por el canopeo, mediante dos lecturas con sensor cuántico lineal sobre el dosel del forraje y otras dos a nivel del suelo. Además, se midió la altura del macollo más alto, desde el suelo al extremo de la última hoja expandida, extendida, sobre 10 plantas. Otros 10 macollos tomados al azar se cortaron a nivel del suelo, secaron y pesaron. Luego, se cortaron tres plantas por parcela, según AC, se separaron en las fracciones lámina (L), tallo (T) y material senescente (S), se secaron y pesaron. La materia seca (MS) aérea se cosechó dentro de un marco (0,9×2,1 m) de altura graduable según la AC correspondiente. Una submuestra del material cosechado por parcela y por corte, se secó (55°C; 72 h), molió y determinó digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS) (Alexander y McGowan, 1966) y proteína bruta (PB; N×6,25). Para cada tratamiento se obtuvo la proporción de lámina viva (L/(L+T+S)), altura y peso individual medios de macollos. Se ponderó por la MS acumulada, la DIVMS y PB de cada tratamiento y cosecha, para reflejar la contribución de cada cosecha en el PE. Los datos se analizaron mediante ANVA, prueba LSD ($\alpha=0,05$) y correlación.

Resultados y Discusión

El efecto de los IC fue independiente de la AC, para las variables analizadas (interacción IC×AC; $p>0,05$; Cuadro 1). El rango de las medias de luz incidente interceptada fue de 23 a 75%, para los IC de 2 y 6 hojas macollo⁻¹ combinados con AC de 4 y 12 cm, respectivamente. El IC afectó ($p<0,05$) PB, y

no modificó ($p=0,42$) DIVMS, mientras que ambas fueron sensibles ($p<0,05$) a la AC. La MS aérea se asoció (r ; $p<0,05$) con la altura de macollos (0,39) y la proporción de lámina (-0,46). Ésta se asoció con la altura (-0,93) y peso de macollos (-0,58), DIVMS (0,41) y PB (0,40). La altura y el peso de macollos se asociaron con DIVMS (-0,43; -0,82) y PB (-0,46; -0,86). Pereira et al (2013) observaron, en pasturas que interceptan el 95% de la luz incidente, cambios significativos en el patrón de uso de los asimilados entre hojas y tallos e incrementos de la senescencia foliar y muerte de macollos. En este trabajo el máximo nivel de luz interceptado fue inferior al 95% y se observó con el mayor IC que coincidió con el menor nivel de PB, esto se relacionaría con la acumulación de MS (Lemaire *et al*, 1985). Los cambios en DIVMS durante el rebrote pueden ser complejos. Al momento del corte, la proporción de los diferentes órganos y su digestibilidad pueden variar, según el estado de desarrollo y edad de la planta, factores ambientales y del manejo. La generación de macollos nuevos, durante el rebrote, disminuiría la edad relativa de la población y, además, los carbohidratos no estructurales incrementarían con la duración del IC (Fulkerson y Donaghy, 2001), lo cual diluiría el material indigestible y mantendría los valores de digestibilidad estables. La disminución en PB y DIVMS, con aumentos en AC, podría deberse a la disminución en la proporción de lámina del material cosechado y macollos más altos y pesados.

Conclusiones

Los máximos niveles de intercepción de luz (~75%) se observaron con defoliaciones infrecuentes asociadas a alturas de corte moderadas a ligeras, que determinaron niveles de PB inferiores al 7%. El incremento en la altura de corte, en relación con el intervalo de corte, tuvo un efecto negativo de mayor magnitud sobre la PB y DIVMS.

Bibliografía

- ALEXANDER, R. y MCGOWAN, M. 1966. J. Br. Grassl. Soc. 21: 140-147
 FULKERSON, W.J. y DONAGHY, D.J. 2001. Aust. J. Exp. Agr. 41:261-275.
 LEMAIRE, G., CRUZ, P., GOSSE, G. y CHARTIER, M. 1985. Agronomie 5:685-692.
 PEREIRA, L.E.T., PAIVA, A.J., GEREMIA E.V. y DA SILVA, S.C. 2013. Grass Forage Sci., 70:195-204.

Cuadro 1. Intercepción de la luz, proteína bruta (PB) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) a diferentes intervalos y alturas de corte. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

	Intercepción de la luz	PB	DIVMS
Intervalo de corte (hojas macollo⁻¹)			
	----- (%) -----		
2	31,5 ^c	7,6 ^a	64,8 ^a
4	50,4 ^b	7,2 ^b	64,4 ^a
6	69,4 ^a	6,9 ^c	64,0 ^a
Altura de corte (cm)			
4	44,1 ^c	10,2 ^a	68,1 ^a
8	50,6 ^b	6,3 ^b	64,1 ^b
12	56,4 ^a	5,1 ^c	61,1 ^c
EE:	3,1	0,15	0,7

PP 104 Patrones de defoliación y respuesta en la acumulación de materia seca, macollaje y área foliar específica de *Panicum coloratum* L.Sáenz, A.M.^{1*}, Ferri, C.M.¹, Jouve, V.V.¹ y Distel R.A.²¹Universidad de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 Santa Rosa – Argentina; ²CONICET y Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), (8000) Bahía Blanca.

*E-mail: saenz@agro.unlpam.edu.ar

*Defoliation pattern and responses in the dry matter accumulation, tillering and specific leaf area of *Panicum coloratum* L.***Introducción**

La aplicación de diferentes combinaciones de intervalos y alturas de corte, así como la alternancia en la combinación de intervalos y alturas de corte, durante la estación de crecimiento (EC), pueden determinar cambios en atributos de la planta que afectarían la magnitud del rebrote y la persistencia. Es poco lo que se conoce acerca de las variables de la planta que afectan el rebrote en *P. coloratum* L. o cómo responde a diferentes regímenes de defoliación. El objetivo fue determinar, en condiciones de invernáculo, el efecto combinado del intervalo con la altura de corte sobre la acumulación de materia seca aérea y subterránea, densidad de macollos y área foliar específica.

Materiales y Métodos

El trabajo se efectuó durante la EC 2014-2015, en invernáculo, sobre 72 plantas cultivadas en tubos de PVC (0,11x0,50 m; 25 plantas m⁻²), rellenos con suelo (Haplustol éntico) extraído de la capa arable y arena (50:50 p/p), homogeneizados (MO=1,1%; P=26,5 ppm; pH=6,7). Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. Se distribuyeron en un DCA con arreglo factorial 3x3, con ocho repeticiones. Al inicio de octubre, todas las plantas fueron cortadas (t0) a 80 mm. A partir de t0 se aplicaron los tratamientos de intervalo de corte (IC; 1, 2 y 4 hojas expandidas macollo⁻¹) sobre 24 plantas por IC, manteniendo la misma altura de corte (AC). Al acumular 4 hojas macollo⁻¹, se efectuó el corte t1 a todas las plantas (cuarto, segundo y primer corte, según tratamiento de IC), esta vez aplicando los tratamientos de AC (40, 80 y 120 mm) a todos los IC. Luego, cuando la totalidad de los tratamientos alcanzaron el estado de 4 hojas se efectuó la cosecha final (t2) a las AC según tratamiento. Antes de las cosechas t0 y t2 se contaron los macollos de cada tratamiento y repetición. El material aéreo cosechado (en t1 y t2) y el subterráneo (en t2) se secó en estufa (55°C; 72 h) y se pesó. Previo al último corte, se seleccionaron cinco macollos por planta en los que se determinó el área foliar (AF) de la penúltima hoja expandida;

las láminas se secaron y pesaron para calcular el AF específica (AFE; cm² g⁻¹). Los resultados se analizaron mediante ANVA, prueba LSD ($\alpha=0,05$) y se utilizó el número de macollos inicial como covariable.

Resultados y Discusión

En todas las variables analizadas, el efecto de la AC no dependió del IC aplicado (Interacción ACxIC; $p>0,05$ en t1 y t2). Los cortes frecuentes deprimieron ($p<0,05$) la MS aérea (g planta⁻¹) tanto en t1 (8,7^b; 10,2^a y 10,4^a para los IC de 1, 2 y 4 hojas macollo⁻¹; EE: 0,7) como en t2 (Cuadro 1). Los cortes frecuentes, además, deprimieron ($p<0,05$) la MS subterránea y la densidad de macollos, mientras que aumentaron ($p<0,05$) el AFE (Cuadro 1). La aplicación de cortes severos, también, deprimió ($p<0,05$) la MS aérea y la densidad de macollos, sin afectar ($p>0,05$) el AFE; la biomasa subterránea difirió ($p<0,05$) entre las AC de 40 y 80 mm. Otros autores, observaron efectos similares de la defoliación frecuente sobre la MS subterránea acumulada por planta (Mousel et al, 2005), densidad de macollos (Robson et al, 1988) y el AFE (Schnyder et al, 2000). Esto sería el resultado de la restricción en el aporte de asimilados.

Conclusiones

Los resultados sugieren que la aplicación de defoliaciones frecuentes, durante el primer período del ciclo de crecimiento, seguidas de un descanso hasta la acumulación de cuatro hojas combinadas con alturas de corte moderadas (entre 80 y 120 mm), no afectarían la acumulación de biomasa final (aérea y subterránea) y el macollaje.

Bibliografía

- MOUSE, E.M., SCHACHT, W.H., ZANNER, C.W. y L.E. MOSER, C.W. 2005. Crop Science 45: 2008-2014.
ROBSON, M.J., RYLE, G.J.A. y WOLEDGE, J. 1988. The grass crop. London, Chapman and Hall, pp. 25-83.
SCHNYDER, H., SCHÄUFELE, R., de VIESER, R. y NELSON, J. 2000. Grassland ecophysiology and grazing. Ecology, pp. 41-60.

Cuadro 1. Efecto de diferentes intervalos y alturas de corte sobre la acumulación de materia seca aérea cosechada y subterránea, densidad de macollos y área foliar específica, en *Panicum coloratum* L. Los tratamientos de AC se aplicaron *a posteriori* de los IC, éstos se correspondieron con cuatro, dos y un corte (1, 2 y 4 hojas macollo⁻¹, respectivamente).

Tratamientos Intervalo de corte (hojas macollo ⁻¹)	Materia seca		Variables	
	Aérea (g planta ⁻¹)	Subterránea (g planta ⁻¹)	Densidad de macollos (macollos planta ⁻¹)	Área foliar específica (cm ² g ⁻¹)
1	18,5 ^b	20,9 ^b	39,0 ^b	183 ^{ab}
2	19,5 ^{ab}	21,6 ^b	38,8 ^b	186 ^a
4	20,2 ^a	28,9 ^a	45,0 ^a	178 ^b
Altura de corte (mm)				
40	17,3 ^b	22,5 ^b	34,1 ^b	181 ^a
80	19,9 ^a	26,0 ^a	44,8 ^a	184 ^a
120	21,0 ^a	22,8 ^{ab}	43,9 ^a	181 ^a
	0,9	2,0	3,1	4,3

PP 105 Desarrollo morfológico de *Panicum coloratum* L. y *Digitaria eriantha* Steudel.

Gonzalez, F.A., Ventimiglia, P., Jouve, V.V.* y Ferri, C.M.

Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa.

*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

*Morphological development of *Panicum coloratum* L. and *Digitaria eriantha* Steudel.***Introducción**

La cuantificación del desarrollo morfológico de una pastura resulta de interés a los fines de la aplicación de prácticas de manejo. En especies de crecimiento estival, donde las etapas vegetativa y reproductiva se superponen, a partir del momento en que ésta última se inicia, la utilización de índices cuantitativos de desarrollo permitiría inferir el estado medio de la pastura evitando el sesgo que impone el estado reproductivo sobre la estimación visual (Mitchell et al, 1997). El objetivo fue cuantificar el estado de desarrollo morfológico en pasturas de *Panicum coloratum* L. var. *coloratum* cv Verde (*n.c.*, mijo perenne) y *Digitaria eriantha* Steudel ssp. *eriantha* cv Irene (*n.c.*, digitaria) usando índices de desarrollo.

Materiales y Métodos

Se marcaron tres parcelas de 3,0x6,0 m, sobre pasturas monofíticas de mijo perenne y digitaria, implantadas en 1996, sobre un suelo Haplustol éntico (MO=1,7%; P=37 ppm; pH=7,1). El ensayo, en condiciones de secano, se inició el 7 de octubre de 2014. En dicho mes la lluvia triplicó la media histórica (1975-2013), la acumulada de noviembre y diciembre fue 2,5 veces menor y en enero presentó un valor levemente superior a la media histórica. La temperatura media mensual de octubre superó en 1,6°C a la histórica y de noviembre a enero difirieron en menos de 1°C. Se cosecharon, cada siete días durante tres meses, a ras del suelo 30 macollos por parcela, tomados al azar, con un marco de puntos. Se determinó el número de estado de cada macollo según la escala propuesta por Sanderson (1992), se agruparon y contaron por categoría de estado. Por último, se secaron (60°C, 72 h), pesaron y separaron en las fracciones morfológicas lámina, tallo (incluyendo vaina), panoja y material muerto. A través de los siguientes modelos se estimaron los índices de estado medio, por peso (EMP) y por cantidad (EMC):

$$EMP = \sum_{S=0,5}^{35} (S \times D) / W \quad \text{y} \quad EMC = \sum_{S=0,5}^{35} (S \times N) / C,$$

donde, S: número de estado, D: peso seco de los macollos en el estado S, W: peso de la muestra de 30 macollos, N: número de macollos en el estado S, C: número de macollos en la muestra. Se registró la temperatura del aire cada 30 minutos, en abrigo meteorológico, mediante un data logger. Se calculó el tiempo térmico (GD) de la siguiente forma:

$$GD = \sum_{i=1}^n (T_m - T_b),$$

donde, T_m: temperatura media diaria; T_b: temperatura base (10°C); n: número de días desde el inicio de las mediciones. Los índices EMP, EMC y el peso acumulado de los macollos se relacionaron con GD y la proporción de lámina se relacionó con los índices EMP y EMC, utilizando pseudovariables (EMP=0; EMC=1 y mijo perenne=0; digitaria=1) para diferenciar entre índices y especies, respectivamente.

Resultados y Discusión

Se observó una relación lineal estrecha ($p < 0,01$) entre EMP y EMC con GD, para ambas especies (Cuadro 1a). A su vez, el estado de desarrollo calculado como EMP fue mayor ($p < 0,05$) que EMC para ambas especies. Esto se debería a que el peso de los macollos maduros es mayor que el de los jóvenes, incidiendo en mayor proporción sobre EMP que en EMC, donde todos los macollos contribuyen de igual manera. La tasa de desarrollo de ambas especies fue similar ($p > 0,05$) cuando ésta se analizó a través de EMP, en tanto que a través de EMC, mijo perenne se desarrolló a una tasa mayor ($p < 0,05$) (Cuadro 1b). Así, mijo perenne alcanzó el estado de encañazón y de emergencia de inflorescencia con una antelación de 125 y 245 GD, respectivamente. A su vez, la tasa de acumulación de materia seca de los macollos de digitaria fue mayor ($p < 0,05$) que la de mijo perenne (0,0229 vs 0,0139 g GD⁻¹; R²=0,842; EE=2,6), indicando que los macollos de digitaria son más pesados. Esto explicaría porque EMP, no detectó diferencias en el estado de desarrollo entre ambas especies. Además, se encontraron relaciones lineales negativas estrechas (EMP; R²=0,912; EE=0,042; EMC; R²=0,876; EE=0,050) entre estos índices con la proporción de lámina en la biomasa, para ambas especies, cuya tasa de disminución fue similar ($p > 0,05$), aunque mijo perenne para igual valor de desarrollo presentó una mayor ($p < 0,05$) proporción de lámina que digitaria. Esta relación, permitiría predecir la proporción de lámina acumulada de acuerdo al grado de desarrollo de la especie.

Conclusiones

Los índices por peso y por cantidad permitieron estimar el estado de desarrollo morfológico medio de ambas pasturas. El índice EMC fue más sensible para encontrar diferencias entre especies. También, permitirían estimar la proporción de lámina aunque se requiere probar, bajo diferentes condiciones ambientales, la estabilidad de la relación.

Bibliografía

- MITCHELL, R.B., MOSER, L.E. Y MOORE, K.J. 1997. Proc. XVII Int. Grassland Congr., p. 7-7:7-8.
SANDERSON, M.A. 1992. Agron J. 84:415-419.

Cuadro 1. Relaciones entre índices de desarrollo (EMP; EMC) y grados días (GD), a) análisis dentro de cada especie y b) análisis entre especies.

a) Especie	Índice	Intercepto	x	R ²	EE
Mijo perenne	EMP	1,15	0,0219GD	0,889	2,1
	EMC	1,15	0,0171GD		
Digitaria	EMP	0,70	0,0202GD	0,824	2,4
	EMC	0,70	0,0146GD		
b) Índice	Especie	Intercepto	x	R ²	EE
EMP	Mijo perenne	0,71	0,0214GD	0,853	2,5
	Digitaria				
EMC	Mijo perenne	1,15	0,0171	0,839	2,0
	Digitaria				

PP 106 Dieta de ganado vacuno en el caldenal pampeano: efecto de la carga y duración del pastoreo.

Sawczuk, N.^{1,2,*}, Gallace, M.E.^{1,3}, Morici, E.F.A.^{1,4}, Murcia, M.G.^{1,3}, Lentz, B.C.^{1,3}, Petruzzi, H.J.^{1,5}, Rabotnikof, C.M.¹, Stritzler, N.P.^{1,5} y Peláez, D.V.^{2,6,7}

¹Facultad de Agronomía, UNLPam; Ruta 35 Km 334 (CP 6300) Santa Rosa-La Pampa-Argentina. ²CERZOS-CONICET. ³INTA-AUDEAS-CONADEV. ⁴Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNLPam. ⁵EEA Anguil-INTA. ⁶Depto. Agronomía, UNS. ⁷CIC.

*E-mail: sawczuk.n@gmail.com

Diet of cattle in the pampean caldenal: effect of stocking rate and duration of grazing.

Introducción

En el Distrito Fitogeográfico del Caldenal, la ganadería de cría es la actividad económica más relevante. La principal utilización del bosque de caldén es como productor de recursos forrajeros para la alimentación del ganado vacuno.

Por esta razón es importante contar con herramientas y prácticas de manejo adecuadas, que nos permitan realizar un uso sustentable de los pastizales naturales, evitando el sobrepastoreo y degradación de los mismos. El conocimiento de la dieta de los animales, a través del análisis microhistológico de heces, permitiría reconocer tempranamente los efectos del pastoreo, y constituiría una herramienta de vital importancia para elaborar normas de manejo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la carga animal a través de la composición botánica de la dieta del ganado vacuno, en tres momentos durante un periodo de pastoreo de siete meses.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el establecimiento "Bajo Verde", propiedad de la Universidad Nacional de La Pampa, ubicado a 35 km al NO de la ciudad de Santa Rosa. Un área de 48 ha en condición regular-buena se dividió en cuatro potreros de 12 ha cada uno.

El pastoreo se realizó durante el periodo de abril a octubre de 2012, con ganado vacuno *Aberdeen Angus*, vacas de similar peso (aproximadamente 400 kg) y el mismo estado fisiológico (preñez temprana). En marzo de ese año se determinó la disponibilidad forrajera mediante corte y pesada. Dos potreros recibieron una carga adecuada a la disponibilidad 0,33 UG ha⁻¹ (carga baja CB = 4 vacas en 12 ha), mientras que los dos restantes recibieron una carga superior 0,66 UG ha⁻¹ (carga alta CA = 8 vacas en 12 ha).

Se determinó la composición botánica de la dieta del ganado por medio del análisis microhistológico de heces, en tres momentos del periodo de pastoreo, abril (primeros 20 días de pastoreo), julio (mitad del periodo) y octubre (final del pastoreo). Se recolectó una muestra fecal fresca por vaca, y luego se trabajó con muestras en pool por potrero. Mediante la lectura al microscopio se determinó el porcentaje de las especies consumidas, y se las dividió en tres categorías: Forrajeras (F) (*Piptochaetium napostaense* y *Poa liguralis*), No Forrajeras (NF) (*Nassella tenuissima*, *Jarava ichu* y *Amelichloa brachychaeta*) y Otras (O).

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con un ANOVA, comparando las medias repetidas en el tiempo para cada categoría de especies (F, NF y O), según la carga animal y las fechas de muestreo. Las diferencias entre medias se detectaron con la prueba LSD de Fisher.

Resultados y Discusión

En el primer muestreo (abril), no hubo diferencias significativas entre los potreros de CB y los de CA, en ninguna de las tres categorías (F, NF y O). En julio, el

porcentaje de F consumido fue significativamente mayor y el porcentaje de NF significativamente menor en los potreros de CB, comparado con los de CA. El mismo comportamiento sucedió en el mes de octubre (Figura 1).

Cuando se compara las tres fechas de muestreo para las categorías F y NF, en ambas cargas (CB y CA), se observa que, en los potreros de CB el consumo de F disminuyó significativamente ($p < 0,05$) a lo largo del periodo de pastoreo, de 94% en abril, a 83% en julio y a 25% en octubre. Contrariamente, el consumo de NF aumentó ($p < 0,05$) de 1% en abril, a 10% en julio y 64% en octubre. Similar comportamiento se observó en CA, el consumo de F disminuyó de 95% en abril, a 69% en julio y a 17% en octubre, y el consumo de NF aumentó de 1% en abril, a 20% en julio y 76% en octubre (Figura 1).

Como se puede observar, en julio y octubre el porcentaje de F consumido disminuyó y el de NF aumentó en los potreros de CB y CA, pero en los potreros de CA estas variaciones fueron mayores que en los potreros de CB.

La elevada presencia de especies NF en la dieta de octubre demostraría que el pastizal está siendo afectado por el pastoreo tanto en CB como en CA, y en este momento también se estaría afectando al animal, el cual se encuentra en el último tercio de preñez. Un periodo de cuatro meses de pastoreo sería apropiado para este pastizal del caldenal pampeano, ya que la presencia en la dieta de especies NF no supera el 20%.

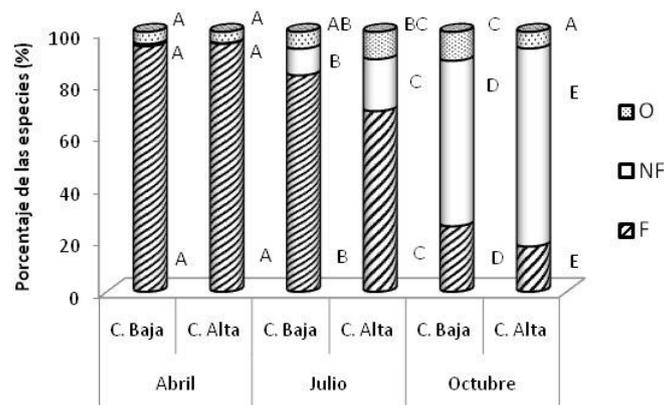


Figura 1. Variación del % de las especies Forrajeras (F), No Forrajeras (NF) y Otras (O) de la dieta animal, en abril, julio y octubre, para ambas cargas animales (C. Baja y C. Alta). Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$).

Conclusión

El análisis microhistológico de heces sería una técnica que permitiría determinar tempranamente la degradación del pastizal en el caldenal pampeano, permitiendo adelantarse a una caída en la condición corporal de los animales. La recomendación en nuestro estudio de caso sería retirar los animales a los cuatro meses de pastoreo.

PP 107 Valor nutritivo de *Nassella longiglumis* y *N. tenuissima* bajo pastoreo bovino en un pastizal de planicie de La Pampa.

Lentz, B.C.^{1,4*}, Gambarte, M.¹, Pérez, E.¹, Robotnikof, C.M.¹, Zapata, R.R.^{1,4}, Petruzzi, H. J.^{1,2}, Morici, E.F.A.¹, Gallace, M.E.^{1,4}, Sawczuk, N.^{1,3} y Stritzler, N.P.^{1,2}

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa; ² EEA Anguil, INTA; ³ CERZOS – CONICET; ⁴ INTA-AUDEAS-CONADEV

*E-mail: celelentz@gmail.com

Nutritive value of Nassella longiglumis and N. tenuissima under cattle grazing in a plain grassland of La Pampa.

Introducción

El inadecuado manejo del pastoreo en el pastizal natural ha conducido muchas veces a su sobrepastoreo y posterior degradación. La magnitud de los cambios producidos en el valor nutritivo de las especies vegetales del pastizal a lo largo del año y la respuesta a altas presiones de pastoreo, podrían explicar ciertos cambios estructurales en los pastizales de planicie de la provincia de La Pampa. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del momento de ciclo de crecimiento y de la distancia a la aguada, sobre el valor nutritivo de dos gramíneas nativas presentes en el pastizal.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó durante el año 2013, en un pastizal de planicie, al sur de la provincia de La Pampa, en el establecimiento “La Juana” (37°37’55”S; 64°43’7.50” O). Se utilizaron vacas Aberdeen Angus preñadas, de alrededor de 400 kg, que pastorearon de junio a octubre, en cuatro potreros (repeticiones) de 12 ha cada uno (0, 3 U.G. ha⁻¹), con una fuente de agua común. Se establecieron tres áreas respecto a la aguada, cerca (C): 100-150 m; intermedia (I): 800-900 m y lejos (L): 1550-1650 m. Las especies analizadas fueron dos gramíneas nativas consideradas contrastantes: una pobremente forrajera, *Nassella tenuissima* (Nts) y otra buena forrajera, *N. longiglumis* (Nlo). Los muestreos se realizaron cada 30 días, desde principios de junio a fin de octubre, coincidiendo con el período de uso del pastizal. Se recolectó la biomasa aérea de 10 plantas de cada especie, por potrero, distancia y fecha. Se determinó el contenido de proteína bruta (% PB) por el método de Kjeldahl (N x 6,25) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca por tecnología Daisy II (% DIVMS). Los datos fueron analizados por ANVA con medidas repetidas en el tiempo para cada especie y variable. Se utilizó el paquete estadístico Infostat (2010). La comparación de medias se realizó mediante prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

No se encontró interacción entre los factores analizados (fecha de corte y distancia). Hubo diferencias significativas entre fechas (Cuadro 1) y entre distancias (Figura 1). El % PB de Nts fue superior (p<0,05) al resto en el corte de octubre y el de Nlo lo fue (p<0,05) en las dos últimas fechas de corte. La DIVMS fue mayor (p<0,05) a fin de octubre para Nts y en las dos últimas fechas para Nlo. Los mayores valores coinciden con el rebrote primaveral, aunque los máximos se presentan más tarde de lo esperado (Cuadro 1), posiblemente por efecto de las bajas temperaturas de principio de primavera. La distancia a la aguada (Figura 1) influyó en el % PB, Nts presentó diferencias (p<0,05) en la posición cerca del agua (10,69 %) respecto a la intermedia (9,29%) y a la posición lejos (8,97%); mientras que Nlo solo se diferenció (p<0,05) entre cerca (4,67%) y lejos (4,22%). La DIVMS no se vio afectada por la distancia a la aguada.

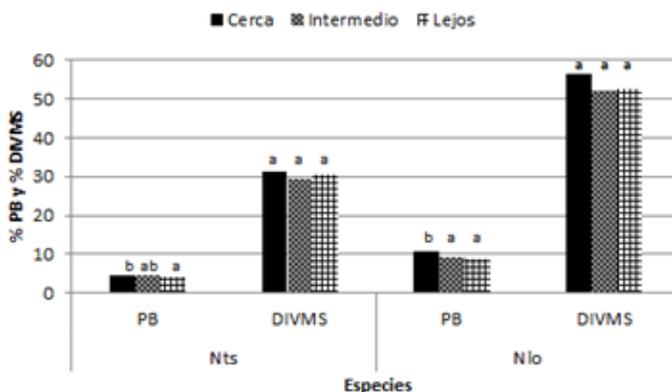
Cuadro 1. Contenido de proteína bruta (% PB) y digestibilidad *in vitro* (%DIVMS) de *Nassella tenuissima* (Nts) y *Nassella longiglumis* (Nlo) en diferentes fechas de muestreo, valores promedio para todas las distancias.

Especie		Cortes				
		1 7/6	2 13/7	3 24/8	4 27/9	5 24/10
Nts	PB	3,90 a	3,48 a	4,02 a	5,01 b	6,04 c
	DIVMS	28,93 a	24,71 a	28,06 a	29,53 a	40,83 b
Nlo	PB	8,48 b	6,28 a	8,96 b	12,14 c	12,38 c
	DIVMS	48,17 a	46,74 a	52,44 ab	57,39 bc	64,44 c

Letras distintas en la fila muestran diferencias significativas (p<0,05) entre fechas

Conclusiones

En cercanías de la aguada aumentó el % de PB de ambas especies al estimularse la producción de rebrotes, esto tendría un efecto positivo sobre Nts pero sería negativo para Nlo al aumentar la presión de pastoreo sobre esta especie.



Letras distintas muestran diferencias significativas (p<0.05) entre distancias a la aguada

Figura 1. Contenido de Proteína Bruta (%PB) y Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%DIVMS) de *Nassella tenuissima* (Nts) y *Nassella longiglumis* (Nlo) para distintas a la aguada, valores promedio para todo el año.

PP 108 Producción de forraje de secuencias de cultivos anuales y alfalfa bajo riego en la norpatagonia: resultados de tres años de evaluación.

Colabelli, M.R.^{1*}, Neira Zilli, F.², Barbarossa, R.A.^{2,3}, Gallego, J.J.^{2,3} y Miñón, D.P.^{2,1}

¹Universidad Nacional de Río Negro; ²EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.; ³UNCO-CURZA

*E-mail: mcolabelli@unrn.edu.ar

Forage production of annuals forage crops and lucerne under irrigation condition in patagonian north. Evaluation for three years.

Introducción

Las condiciones climáticas de los valles regados de la norpatagonia permiten el desarrollo de especies forrajeras templadas, aunque el ciclo de producción está limitado por la temperatura (período libre de heladas 199 ± 40 días). La combinación de cultivos forrajeros anuales de invierno (VI) y de verano (VV) tendría el potencial de incrementar la producción anual de forraje en comparación con pasturas perennes, debido a un mayor uso de la radiación solar y a los efectos positivos de ello sobre el uso del resto de los recursos del ambiente, tales como agua, nutrientes y temperatura. El objetivo del trabajo fue comparar la producción de forraje con destino a silaje de diferentes secuencias de cultivos forrajeros anuales y alfalfa, cultivo perenne de mayor potencial productivo en la región.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 6 secuencias resultantes de la combinación de 2 VV (maíz cv DK684 y sorgo híbrido TOB 80Sil) y 3 VI (avena cv Violeta INTA, cebada cv Alicia INTA y raigrás anual cv Beefbuilder III) y alfalfa (cv. CW830). El experimento se sembró en la EEA Valle Inferior del Río Negro (40° 48'LS; 65° 05' LW), sobre un suelo serie "Chacra" (pH: 7,9; P disp (Olsen): 11,4 ppm; MO: 3,2%). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 7 tratamientos y 3 bloques. Las secuencias de VV+VI se dispusieron bajo un diseño de parcela dividida (Parcela Principal= VV, Subparcelas= VI). Los VV se sembraron el 5/12/12, 28/11/13 y 28/11/14. La distancia entre surcos fue 70cm para maíz y 35cm para sorgo, con 100.000 y 320.000 semillas/ha para maíz y sorgo, respectivamente. Se fertilizó a la siembra con 140 kg/ha de 18:46:0; y en V4, V7 y V10, con 600 kg/ha de 46:0:0 particionado en partes iguales. Se realizaron 4 (2012-2014) y 5 (2013) riegos de 100 mm cada uno para complementar precipitaciones. Los VI se sembraron el 27/04/13, 2/06/14 y 2/06/15 en líneas a 17,5 cm con 300 (avena y cebada) y 500 (raigrás) semillas/m². Estos cultivos recibieron lluvias y 4 riegos de 100 mm cada uno durante su ciclo. Se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de 18:46:0 y con 217 kg/ha de 46:0:0 en macollaje. Alfalfa fue sembrada el 8/04/2012 con 500 semillas/m². A la siembra se aplicó 50 kg/ha de 18:46:0 y en los otoños siguientes 100 kg/ha del mismo fertilizante. Recibió los mismos riegos que los VI (4) y VV (5). Para la estimación de la acumulación de forraje se realizaron 5 cortes en el 1er y 3er ciclo y 4 cortes en el 2do. En todos los cultivos se realizó un solo corte al finalizar su ciclo: 16/04/13, 18/04/14 y 17/04/15 (VV), 6/11/12, 30/10/13 y 17/11/14 (raigrás) y 19/11/12, 18/11/13 y 30/11/14 (avena y cebada). La cosecha de VV se realizó sobre 1,4 m² (maíz) y 0,7 m² (sorgo) a 15cm de altura con tijera manual, mientras que para VI se cortó 6,25m² con motosegadora a 5cm de altura. Se tomaron alcuotas de forraje para determinar el contenido de materia seca (MS) y el peso seco por planta. Se realizó análisis de varianza y la prueba de diferencias

mínimas significativas (LSD, $p < 0,05$) con el paquete estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

La acumulación total de forraje mostró interacción ($p < 0,05$) Secuencia*Ciclo (Cuadro 1). Las secuencias VV+VI siempre produjeron más forraje que alfalfa.

Cuadro 1. Acumulación de forraje en tres ciclos de evaluación de secuencias de cultivos anuales y alfalfa bajo riego en el Valle Inferior del Río Negro

SECUENCIA	1er CICLO	2do. CICLO	3er CICLO
Maíz+Cebada	30186 aC	45115 aA	35808 bB
Maíz+Avena	28274 aC	46669 aA	35241 bB
Maíz+Raigrás	29035 aB	43389 aA	30511 cB
Sorgo+Cebada	28531 aB	33325 bB	40774 aA
Sorgo+Avena	27415 abB	34450 bB	40177 aA
Sorgo+Raigras	24768 bB	31577 bB	35477 bA
Alfalfa	20946 cA	22824 cA	22139 cA

Minúsculas distintas: diferencias significativas entre secuencias; mayúsculas distintas: diferencias significativas entre ciclos ($p < 0,05$).

La producción de los VI no presentó interacción cultivo*ciclo (kgMS/ha promedio de 3 ciclos para cebada= 13127, avena= 12934 y raigras= 9771). Como era esperable, la producción de forraje de los VV fue más alta que la correspondiente a los VI y además presentó interacción cultivo*ciclo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Acumulación de forraje de verdeos de verano (VV) como componentes de secuencias de cultivos anuales en tres ciclos de evaluación.

Verdeo de Verano	1er CICLO	2do. CICLO	3er CICLO
MAIZ	18445 b	32564 a	21730 b
SORGO	17080 b	20723 b	26670 a

Letras distintas en sentido horizontal indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

La mayor producción de maíz en el ciclo 2 pudo generarse por una combinación de factores, entre ellos mayor peso seco por planta (420 gMS/pl. vs. 189 y 261 gMS/pl en los ciclos 1 y 3) y mayor %MS a cosecha (30,2% vs. 27,8% promedio ciclo 1 y 3). En sorgo, la mayor producción del 3er ciclo puede asociarse a un contenido significativamente mayor de MS (31% vs. 22,5% y 24% del 1er y 2do ciclo).

Conclusiones

Las secuencias que incluyeron maíz+avena/cebada fueron más productivas en 2 de los 3 ciclos evaluados mientras que sorgo+avena/cebada se destacó cuando fue cortada con más %MS. Las secuencias con raigrás anual como VI no aprovecharon la ventaja de su precocidad que permitiría sembrar antes los VV, particularmente maíz. Alfalfa produjo casi la mitad del forraje que el promedio de las secuencias de cultivos anuales.

PP 109 Evaluación de sorgos híbridos con destino a silaje y diferido en el Valle Inferior del río Negro.

Neira Zilli, F.A.^{1*}, Gallego, J.J.^{1,2} y Miñón, D.P.^{1,3}

*E-mail: neirazilli.fernanda@inta.gob.ar

¹-EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. Río Negro-INTA; ²- CURZA-UNCo; ³- UNRN

Evaluation of hybrid sorghum destined for silage and deferred in Valle Inferior del Río Negro.

Introducción

El cultivo de sorgo produce gran cantidad de forraje en suelos de aptitud ganadera, que son irrigados con sistemas tradicionales por inundación. Por tal motivo frecuentemente se lo utiliza para pastoreo directo y en menor medida para elaboración de rollos o silajes. El aprovechamiento como forraje diferido es una práctica poco recomendable para sistemas intensivos debido a que ocurren pérdidas de material, disminuye la calidad del mismo y se incrementa el tiempo de ocupación del terreno. No obstante en algunos establecimientos suelen observarse parcelas con excedentes de sorgo afectado por las heladas que son pastoreadas durante el invierno.

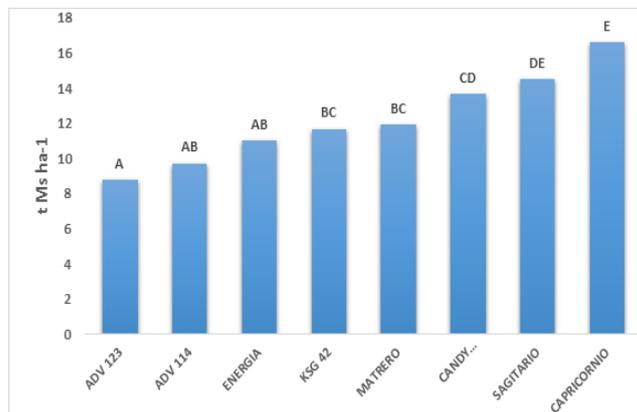
El diferimiento es una alternativa sencilla y económica en aquellas explotaciones que cuentan con infraestructura mínima y carencia de recursos para elaborar rollos o silajes para alimentación de hacienda durante el período invernal.

El objetivo de este trabajo fue comparar la producción de forraje y conocer los cambios morfológicos que se producen en distintos tipos de sorgo que se destinan al ensilaje (S) o se aprovechan como diferido luego de las primeras heladas (D).

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento en la EEA Valle Inferior del Río Negro (40º 48'LS; 65º 05' LW), en un suelo serie "Chacra" (pH: 9,1; P disp (Olsen): 7,6 ppm; MO: 3,8%). Se trabajó sobre parcelas de cuatro surcos de 5 m y 0,35 m entre líneas. Se utilizó un diseño en parcelas divididas, correspondiendo la parcela principal al híbrido y la subparcela al momento de corte: S en estado de grano lechoso-pastoso y D luego de ocurridas 17 heladas. Se fertilizó a la siembra con 80 kg ha⁻¹ de 18:46:0; y se realizó un barbecho químico con 3 l de glifosato + 2 l de paraquat. Se evaluaron 8 sorgos híbridos de distintas características: Matrero y KSG 42 de tipo silero, Candy Graze, Capricornio y Sagitario, forrajeros y ADV 114, ADV 123 y Energía de tipo granífero. Se utilizó una densidad entre 250 y 350 mil semillas ha⁻¹ para los híbridos graníferos y forrajeros-sileros. Las precipitaciones del período de ensayo (diciembre-julio) fueron 292,3 mm y se realizaron 5 riegos de 100 mm cada uno. Cuando el cultivo se encontraba en V4 y V7 se realizó una nueva fertilización con 200 kg ha⁻¹ de N fraccionado en partes iguales. El 22/3/12 se cosecharon con destino a silaje en estado de grano lechoso-pastoso Matrero, Sagitario, Candy Graze y ADV 114. Posteriormente el 11/4/12 se cosechó el resto de los híbridos. El 4/7/12 se cosecharon todos los híbridos diferidos. Luego de cada

corte, se tomaron alícuotas de forraje para determinar el porcentaje de MS y así determinar la producción de forraje y los cambios en la composición morfológica en cada destino. Estos valores se analizaron mediante análisis de varianza y la prueba de diferencias mínimas significativas (LSD, p<0,05).



Letras distintas difieren significativamente (p<0,05) lectura horizontal.
Figura 1. Acumulación de forraje de híbridos de sorgo, promedio momentos de corte S y D.

Resultados y Discusión

No encontramos interacción entre los híbridos y momentos de cortes (p=0,5274), no obstante los híbridos cortados en S, rindieron más que cuando se cortaron en D con una media de 14,60 vs 9,87 t Ms/ha respectivamente (LSD, p<0,0001).

La cantidad de tallos en S y D difirió entre híbridos (p<0,0001) (Cuadro 1) aunque no dentro de los destinos de cosecha (p=0,1966). Hubo interacción entre híbridos y tratamientos para cantidad de hojas (p=0,0342): Energía, ADV 114, ADV 123 y KSG 42 mantuvieron la cantidad de hojas entre S y D, mientras que los restantes perdieron cantidades significativas en D (Cuadro 1). En el caso de las panojas se encontraron diferencias significativas entre los híbridos (p=0,05) y dentro de híbridos entre S y D con una media de 4,61 y 1,05 t Ms/ha respectivamente (p<0,0001) (Cuadro 1).

Conclusiones

El rendimiento de los híbridos forrajeros fue superior que los graníferos y sileros. A su vez, estos últimos presentaron en D, mayor proporción de panoja y conservación de hojas durante todo los períodos evaluados, lo cual reflejaría una mayor calidad forrajera.

Cuadro 1. Composición Morfológica en híbridos de sorgo con destino a silaje (S) y diferido (D).

										Significancia		
		ADV 123	ADV 114	Energía	KSG 42	Matrero	Candy Graze	Sagitario	Capricornio	Trat * Hib	Hib	Trat
TALLO		2,66 a	3,15 a	3,97 a	5,60 b	8,12 c	9,80 d	9,98 d	12,34 e	NS	**	NS
HOJA	S	3,31 c	3,14 bc	3,48 c	3,07 bc	2,26 a	2,57 ab	2,51 ab	2,06 a	*	**	**
	D	3,19 b	3,18 bc	2,65 b	3,39 b	1,25 a	0,99 a	1,05 a	1,05 a			
PANOJA		2,89 abc	3,41 bc	3,95 c	2,85 abc	2,03 a	2,08 a	2,73 a	2,70 ab	NS	*	**

Letras distintas en sentido horizontal dentro de componente, indican diferencias significativas (p<0,05). Significancia: * = p<0,05; ** = p<0,01; NS = no significativo; Trat= Destinos S y D; Hib= Híbridos de sorgo

PP 110 Producción de cultivares de cebadilla criolla (*Bromus catharticus* Vahl) irrigados en el Noreste Patagónico.

Gallego, J.J. *, Miñón, D.P., Barbarossa, R.A. y Neira Zilli, F.

INTA. EEA Valle Inferior-Convenio Pcia Río Negro-INTA.

*E-mail: gallego.juan@inta.gob.ar

*Forage production of rescue grass (Bromus catharticus Vahl) cultivars under irrigation in the Patagonian northeast.***Introducción**

Las pasturas mezcla de alfalfa con gramíneas perennes constituyen la base forrajera primavera estival de los sistemas de producción de carne de los valles norpatagónicos (Miñón et al, 2013). Entre las gramíneas que componen esas mezclas, la cebadilla criolla es una de las principales especies integrantes. Habitualmente se utiliza semilla identificada y se desconocen las diferencias productivas que pueden manifestar distintos materiales genéticos. El objetivo de este trabajo fue comparar en condiciones de irrigación la producción anual de forraje de 5 cultivares de cebadilla.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA Valle Inferior (Viedma, 40° 48' S, 63° 05' W y 4 msnm) durante tres ciclos productivos: 2005-6; 2006-7 y 2007-8. La siembra se realizó en marzo de 2005 en parcelas de 5 x 1 m en líneas separadas a 0,20 m. Se empleó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones. El suelo correspondió a la serie Chacra, caracterizado como pardo gris oscuro, franco limoso a arcilloso y moderadamente drenado, con un pH de 7,32, 4,9% de MO, 23 ppm de fósforo Bray, 0,24 nitrógeno total y 1,75 dSm/cm de C.E. Se realizó una fertilización de base a la siembra con 70 kg/ha de fosfato di amónico. Se aplicaron 9 riegos por inundación de 100 mm cada uno durante el primer ciclo del cultivo (setiembre-abril), 8 el segundo ciclo y 10 el tercero. La precipitación acumulada en los mismos periodos fue de 392, 389 y 132 mm. La producción de materia seca (MS) se estimó mediante el corte de las 4 líneas centrales de cada parcela y secado de las muestras a 60 °C hasta peso constante. Los cortes se realizaron cuando las plantas presentaron 25-30 cm de altura del canopeo o en principios de panojamiento, dejando un remanente de 5-7 cm de altura. La evaluación estadística de la MS se realizó mediante ANOVA donde el factor principal fueron los ciclos y el factor secundario los cultivares, utilizándose la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$) para comparar las medias. Se realizaron 6 cortes en cada uno de los ciclos de evaluación. Durante el ciclo 2005/06 el primer corte se realizó en octubre y el último en mayo, extendiéndose el

período productivo durante 196 días. Para el ciclo 2006/07 y 2007/08 el crecimiento se extendió entre septiembre y junio y duró 249 y 295 días respectivamente.

Resultados y Discusión

Se encontró interacción entre los factores ciclo x cultivar ($p=0,0067$), de manera tal que cada ciclo productivo se analizó por separado. La producción acumulada de los tres ciclos fue similar para los cinco cultivares evaluados. Solo se observaron diferencias significativas en el forraje acumulado del primer ciclo, cuando el cultivar Ñandú produjo un 11% más de forraje que el cultivar Tango. La acumulación de forraje (promedio de cultivares) fue muy elevada el primer y segundo ciclo, con 20,7 y 15,1 t MS/ha respectivamente, mientras que en el tercer ciclo disminuyó a 7,1 t (190 y 113% menos que el primer y segundo ciclo, respectivamente). Esto se debió probablemente a la disminución de nitrógeno disponible en el suelo ya que las parcelas no fueron re-fertilizadas anualmente.

Conclusiones

Estos resultados sugieren que la elección del cultivar sería indistinta con relación a la cantidad de forraje producido por ciclo. Para mantener altos niveles de producción no obstante la elevada fertilidad inicial del suelo utilizado, sería necesario reponer los nutrientes extraídos en cada ciclo de cortes y retiro del forraje.

Agradecimientos

A los Sres. Marcos Tarqui y Horacio Pallao por su colaboración en los trabajos de campo.

Bibliografía

MIÑÓN, D.P, BARBAROSSA, R.A. y GALLEGO, J.J. 2013. Información técnica N° 34, año 7-N° 16.

Cuadro 1. Acumulación de forraje por ciclo y acumulado total (t Ms ha⁻¹)

Cultivares	Ciclo 05/06	Ciclo 06/07	Ciclo 07/08	Total acumulado
Ñandú	22,1 a	16,4 a	6,7 a	44,8 a
Copetona	21,6 ab	15,5 a	7,0 a	44,1 a
Halcón	19,8 ab	15,2 a	7,7 a	42,7 a
BarINTA 200	21,4 ab	14,0 a	6,9 a	42,3 a
Tango	19,4 b	14,9 a	7,2 a	41,5 a

Valores seguidos de igual letra dentro de columnas indican que las diferencias no son significativas entre cultivares (Tukey, $p < 0,05$).

PP 111 Relación de caracteres morfológicos de agropiros con la temperatura del aire y la humedad edáfica en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.R.^{1,2*}, Alsina, M.L.², Andrade, M.^{1,2} y Vargas, P.^{1,2}

¹INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). ²Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).

*E-mail: utrilla.victor@inta.gov.ar

Relationship of morphologic characters of Agropyron with air temperature and soil moisture in South Patagonian.

Introducción

En virtud de la ausencia de experimentos en Patagonia que vinculen variables morfológicas de gramíneas introducidas del género *Agropyron* con factores físicos y ambientales, para lograr un manejo sustentable y eficiente de las pasturas, se desarrolló un estudio con el objetivo de relacionar variables morfológicas de agropiros introducidos con la temperatura del aire y la humedad edáfica.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en una pastura mezcla de agropiros: "Intermediate Wheatgrass" (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois) y "Pubescent Wheatgrass" (*Agropyron trichophorum* (Link)), implantada en un sitio del área ecológica Estepa Magallánica Seca del Sur de Santa Cruz (51°56'57,8"LS 70°24'42,5"LO). El experimento consistió en seleccionar 36 plantas sin discriminar entre especies (dado la implantación despereja de la pastura) excluidas del pastoreo en 6 clausuras permanentes distribuidas en la pastura (6 plantas por clausura). Las plantas elegidas se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado con 6 repeticiones. Se marcaron con anillos de alambre dos macollos por planta y se realizó un corte de emparejamiento dejando 2 cm de altura remanente al inicio de la temporada de crecimiento (17/Sep/15) del ciclo 2015/16.

En tres fechas establecidas (06/Nov, 02/Dic y 15/Feb) se midió con regla milimetrada la longitud total de lámina verde de las hojas presentes (LTH) y se registró el número total de hojas vivas (NH) por macollo. Desde el inicio del ciclo y entre fechas (período), se determinó la tasa de elongación foliar (TEF) mediante el cociente entre la longitud foliar de dos mediciones sucesivas y los días transcurridos. Se calculó la Suma Térmica (ST) para cada fecha y período, a través de la sumatoria de las temperaturas medias diarias – temperatura base de 4° C. En el suelo, se midió la humedad edáfica hasta 30 cm de profundidad, mediante gravimetría. El análisis estadístico consistió en relacionar la variación de la LTH y el NH con la Suma Térmica mediante regresiones polinomiales y lineales (PROC REG.SAS), respectivamente, y la TEF con la Suma Térmica del período y la humedad edáfica, a través de correlaciones (PROC CORR.SAS).

Resultados y Discusión

La LTH aumentó con la Suma Térmica hasta principios de diciembre y luego disminuyó hacia mediados de febrero, lo cual se ajustó a un modelo de regresión cuadrática (Figura 1). Esta última respuesta se debería a una mayor senescencia foliar de las especies de agropiro evaluados, vinculado con la disminución del NH que varió entre 3,7±0,3 (06/Nov) y 2,9±0,4 hojas/macollo (15/Feb) con el aumento en la Suma Térmica según un modelo de regresión lineal: $y = 3,7 - 0,001x^2$ ($R^2=0,41$; $p=0,004$).

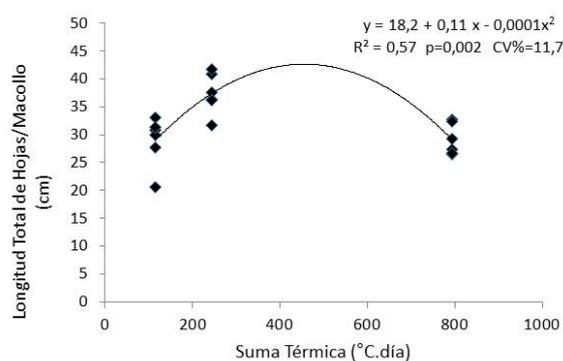


Figura 1. Relación entre la Longitud Total de Hojas/Macollo (cm) y la Suma Térmica (°C. día)

La TEF de los agropiros manifestó los mayores valores en los períodos setiembre-noviembre y noviembre-diciembre, dado la menor senescencia foliar. Luego, declinó notablemente (aunque subestimada por la mayor senescencia foliar), en virtud de la disminución en el contenido hídrico edáfico (Cuadro 1), lo cual se vincularía con la menor pluviometría del período (10,6 mm). En coincidencia con ello, la TEF se correlacionó con la humedad del suelo ($r = 0,63$; $p = 0,005$) y estuvo asociada en forma negativa con la ST del período ($r = -0,82$; $p < 0,0001$).

Conclusiones

A partir de los datos morfológicos presentados, se observa en esta temporada un crecimiento óptimo de las especies de agropiro en primavera. Este resultado, permitiría una mejor planificación del pastoreo en un próximo ciclo.

Cuadro 1. Medias y desvíos estándar (DE) de la Tasa de Elongación Foliar de los agropiros (n=6), Suma Térmica y Humedad edáfica (hasta 30 cm de profundidad).

Período	Tasa de Elongación Foliar (mm.día ⁻¹ ± DE)	Suma Térmica (°C.día ± DE)	Humedad edáfica (% ± DE)
17/Set - 06/Nov	5,1 ± 0,9	113,9 ± 138,3	8,5 ± 1,6
07/Nov - 02/Dic	4,3 ± 2,1	135,9 ± 67,6	4,4 ± 0,7
03/Dic - 15/Feb	0,9 ± 0,3	558,2 ± 203,0	2,4 ± 0,2

PP 112 Productividad de una pastura sin limitantes hídricas ante diferentes condiciones de sombra en Patagonia Sur.Mayo, J.P.^{1*}, Christiansen, R.^{1,2}, Cabrera, M.L.¹, Cosio, A.¹ y Ferrari, L.³¹Universidad Nacional de la Patagonia Austral-UART. Av. Los Mineros 1246, Río Turbio (9407) Santa Cruz-Argentina. ²AER Río Turbio INTA. ³Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FCA)

*E-mail: juanpamayo@gmail.com

*Productivity of a pasture without limiting water with different shade conditions in southern Patagonia.***Introducción**

Debido a que no se conoce cuál es la productividad potencial de una pastura consociada en sistemas silvopastoriles en Patagonia sur, se diseñó un ensayo para evaluar la productividad bajo diferentes condiciones de sombra y de humedad de suelo. El objetivo fue determinar el rendimiento y la distribución estacional de la acumulación de la materia seca (MS) de una pastura consociada de trébol blanco y pasto ovido, ante diferentes condiciones de transmisividad lumínica (TL), bajo riego y secano al SO de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

El ensayo, se instaló en marzo 2010 en la Chacra 25 E (LS 51°36'24"; LO 72°11'20") SO de la provincia de Santa Cruz. El período analizado comprende octubre 2013 – abril 2014. Se sembraron parcelas de 2,5m x 1,5m. Los seis tratamientos aplicados resultaron de combinar dos niveles de humedad de suelo (R:riego, S:secano) con tres niveles de transmisividad lumínica (TL 100%,50% y 25%) sobre una pastura mezcla de *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata*. El diseño fue de parcelas divididas con tres repeticiones, con factor principal riego y factor secundario TL. Mediante un sistema de riego se mantuvo la humedad del suelo por sobre el 70% de su capacidad de campo en un sector del ensayo. Los niveles de TL del 50% y 25% se consiguieron con estructuras de madera con distinta separación de tablas, orientadas en dirección N-S a fin de garantizar que una misma planta reciba el 100% de radiación fotosintéticamente activa y plena sombra en algún momento del día.

Se registró la temperatura en el sitio de ensayo mediante un datalogger Hobo H8. La acumulación de forrajimasa (MS) se determinó mediante cortes mensuales de biomasa utilizando un marco de 0,2m², dejando un residuo de 3 cm. Las muestras se secaron en estufa a 65°C hasta peso constante. Se estimaron los valores correspondientes a materia seca (MS) en kg/ha. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y test de comparación de medias LSD Fisher al 5%.

Resultados y Discusión

Durante el período evaluado el promedio de temperatura fue de 7,9°C y la media del mes más cálido fue de 11,5°C. Se observó un mayor efecto del riego en la acumulación de MS para todos los tratamientos de TL. Las parcelas R tuvieron un promedio de rendimiento de 6928,67 kg MS/ha mientras que las parcelas S acumularon 3760,72 kg MS/ha. Las parcelas R incrementaron su rendimiento anual en un 84,23%. Las plantas que crecieron con un 100% TL presentaron un incremento significativo en la MS producida con respecto a aquella de las parcelas con un 25% TL. En el promedio final las parcelas 100% TL, rindieron 6149; las de 50% TL, 5402 y las de 25% TL 4483 kg MS/ha.

La Figura 1 muestra la evolución de la MS acumulada para cada uno de los tratamientos a lo largo del ensayo. Si bien el patrón estacional de crecimiento siguió una misma

tendencia, se observa el efecto del factor humedad del suelo. Entre los meses de diciembre-marzo ocurrió el mayor déficit hídrico. A partir de este momento las parcelas R se diferenciaron de las parcelas S. En el mes de febrero solo pudieron cortarse las parcelas R ya que las S no presentaron crecimiento acumulado. En S se observó un mayor rendimiento de 50% TL, a pesar de no presentar diferencias significativas con respecto a 100% TL. Esto pudo estar relacionado al efecto protector del sombreado sobre la evaporación del agua del suelo. En el caso de las parcelas con 25% de TL, si bien presentaron un contenido de humedad de suelo mayor a 100% TL la restricción lumínica fue la que limitó su productividad.

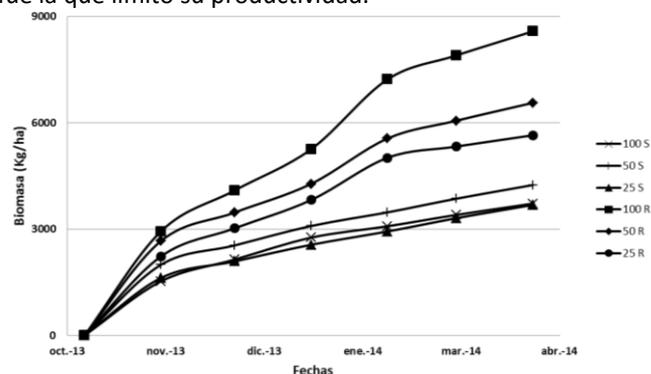


Figura 1. Evolución de la biomasa acumulada a lo largo del ciclo 2013/14 para una mezcla *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* al SO de Sta. Cruz bajo dos niveles de humedad de suelo (R: riego, S: secano) con tres niveles de transmisividad lumínica (TL 100%, 50% o 25%).

La Figura 2 muestra los resultados obtenidos para cada tratamiento al final del período de ensayo. La máxima acumulación de MS alcanzó con 100% TL sin restricción hídrica. No se observan diferencias entre los tratamientos S.

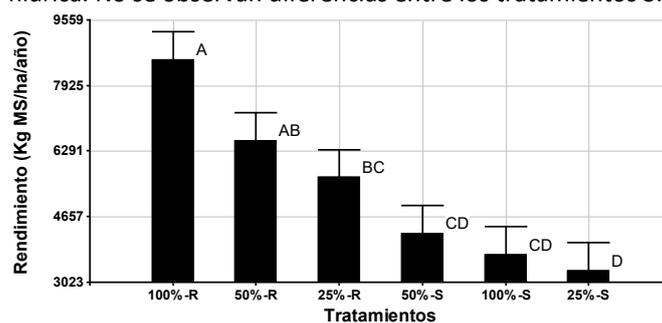


Figura 2. Forrajimasa acumulada al final del ensayo de corte de una mezcla de *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* al SO de Sta. Cruz bajo dos niveles de humedad de suelo (R: riego, S: secano) y tres niveles de transmisividad lumínica (TL 100%, 50% o 25%). Letras distintas indican diferencias significativas al 5%.

Conclusión

La humedad del suelo tiene mayor impacto que la transmisión lumínica sobre la producción de la pastura. Se sugiere que un riego suplementario estratégico entre la segunda quincena de diciembre, primera de marzo podría incrementar la acumulación de MS. En las pasturas en secano se observó el efecto protector del sombreado para la obtención de mayor producción de forraje.

PP 113 Relación de la productividad de una pastura y el pastizal con la humedad edáfica y la temperatura ambiental en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.R.^{1,2*}, Andrade, M.^{1,2}, Vargas, P.^{1,2} y Alsina, M.L.²

¹INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). ²Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).

*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Relationship of productivity of a pasture and native grassland with soil moisture and air temperature in South Patagonian.

Introducción

En las explotaciones ganaderas ovinas del sur de Patagonia, la siembra de pasturas con especies del género *Agropyron* es una alternativa apropiada para mejorar la productividad del pastizal natural y los índices productivos de la majada. Dado la escasa información que vincule la respuesta productiva de ambos recursos con el medio físico en el cual se encuentran para lograr un manejo eficiente e integrado, se desarrolló un estudio con el objetivo de relacionar la producción forrajera de una pastura introducida y el pastizal natural con la humedad edáfica y la temperatura ambiental.

Materiales y Métodos

El trabajo se ubicó en un sitio del área ecológica Estepa Magallánica Seca del Sur de Santa Cruz (51°56'57,8"LS 70°24'42,5"LO) sobre un suelo de textura superficial Franco-Arenosa, pH=7,1, contenido de materia orgánica=3,3%, nitrógeno=0,150%, y sin problemas de salinidad. La pastura bajo estudio (40 has) fue una mezcla de: "Intermediate Wheatgrass" (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois), y "Pubescent Wheatgrass" (*Agropyron trichophorum* (Link). El pastizal natural (incluido en un ambiente fisiográfico de 323 has) incluyó predominancia de gramíneas cortas y graminoides (*Poa spiciformis* y *Carex andina*) y altas (*Festuca gracillima*). La pastura introducida y el pastizal (tratamientos) se evaluaron a través de 5 cortes mensuales de la vegetación (desde septiembre hasta marzo de la temporada 2015/16) con dos marcos de 0,4 m² en clausuras permanentes (2,5 x 2,5 m). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 6 y 3 tres repeticiones en la pastura y el pastizal, respectivamente. El material verde cosechado fue secado en estufa a 60° C, hasta peso constante. En cada fecha de corte y por recurso forrajero se determinó la biomasa aérea acumulada (kg MS.ha⁻¹) de la vegetación, y entre fechas se estimó la tasa diaria de crecimiento (kg MS.ha⁻¹.día⁻¹) de aquélla.

Asimismo, en la pastura y el pastizal se midieron la humedad edáfica hasta 30 cm de profundidad, mediante gravimetría, y la temperatura diaria con una estación meteorológica VantagePro2, cada 5 y 30 minutos de intervalo. El análisis estadístico consistió en relacionar la variación de la biomasa aérea acumulada (BAAC) de la pastura y el pastizal y los días transcurridos desde el inicio del crecimiento (17/Sep/15) mediante regresiones polinomiales (PROC REG.SAS), y la tasa de crecimiento diario (TCD) de la vegetación con la humedad edáfica y la temperatura ambiental, a través de correlaciones (PROC CORR.SAS).

Resultados y Discusión

Durante noviembre y diciembre, la BAAC de la pastura introducida superó hasta 10 veces el forraje acumulado por el pastizal y manifestó diferencias mayores en febrero y marzo (Cuadro 1), lo cual indicaría su mayor potencial productivo. La relación entre la BAAC (y) y los días transcurridos (x) estuvo representada por las siguientes ecuaciones de regresión cuadráticas: pastura: $y = 5,8x - 0,02x^2$ ($R^2=0,59$; $p<0,0001$); pastizal: $y = 0,9x - 0,004x^2$ ($R^2=0,48$; $p=0,007$). La producción forrajera diaria fue de mayor magnitud en la pastura en relación al pastizal, con valores mayores en los períodos septiembre-noviembre y noviembre-diciembre, respectivamente (Cuadro 1). En favor de ello, la TCD de la pastura se correlacionó solamente con la humedad del suelo ($r = 0,37$; $p=0,04$) y no hubo correlaciones significativas entre la TCD del pastizal con la humedad edáfica y la temperatura ambiental.

Conclusiones

Se destaca la diferencia apreciable del forraje acumulado y el crecimiento anticipado de la pastura introducida sobre el pastizal natural y la influencia de la humedad del suelo sobre su producción forrajera diaria.

Cuadro 1. Valores medios y desvíos estándar (DE) de la biomasa aérea acumulada, tasa diaria de crecimiento y humedad edáfica (hasta 30 cm de profundidad) para la pastura (n=6) y el pastizal (n=3) y temperatura media diaria.

Recurso forrajero	Fecha de Corte	Biomasa aérea Acumulada (kg MS.ha ⁻¹ ± DE)	Período de crecimiento	Tasa diaria de crecimiento (kg MS.ha ⁻¹ .día ⁻¹ ± DE)	Humedad edáfica (% ± DE)	Temperatura media diaria (° C ± DE)
Pastura	06/Nov/15	237 ± 101	17/Sep-06/Nov	4,6 ± 2,0	8,5 ± 1,6	6,2 ± 4,8
	02/Dic/15	331 ± 135	07/Nov-02/Dic	3,6 ± 3,3	4,4 ± 0,7	9,0 ± 4,8
	13/Ene/16	447 ± 157	03/Dic-13/Ene	2,9 ± 1,5	1,3 ± 0,2	10,7 ± 4,8
	15/Feb/06	374 ± 146	14/Ene-15/Feb	0,1 ± 0,2	2,4 ± 0,2	13,1 ± 5,4
	18/Mar/16	429 ± 178	16/Feb-18/Mar	1,7 ± 2,8	4,0 ± 0,5	10,6 ± 4,6
Pastizal	06/Nov/15	25 ± 17	17/Sep-06/Nov	0,5 ± 0,3	9,9 ± 3,6	6,2 ± 4,8
	02/Dic/15	27 ± 11	07/Nov-02/Dic	0,2 ± 0,2	4,4 ± 1,5	9,0 ± 4,8
	13/Ene/16	78 ± 3	03/Dic-13/Ene	1,2 ± 0,3	1,8 ± 0,5	10,7 ± 4,8
	15/Feb/06	22 ± 8	14/Ene-15/Feb	0,0	2,5 ± 0,6	13,1 ± 5,4
	18/Mar/16	23 ± 5	16/Feb-18/Mar	0,1 ± 0,2	3,1 ± 0,5	10,6 ± 4,6

PP 114 Accumulation of mass forage according to the thermal sum in Voisan system with different masses of forage at withdrawal of the animals.

Scherer, N.P.^{1*}, Isola, J.V.V.¹, Klahr, G.T.¹, Joner, G., Sonego, R.S., Segabinazzi, L.R., Giehl, D.Z., Bettencourt, A.F. y Oliveira, G.O.

¹Universidad Federal del Pampa, Campus Dom Pedrito (Facultad de Zootecnia). Dom Pedrito, RS – Brazil.

*E-mail: natalie_scherer@hotmail.com

Acumulo de masa de forraje de acuerdo con la suma térmica en Sistema Voisan con diferentes masas de forraje en la salida de los animales.

Introduction

Natural pastures from Southern Brazil, plant formations that compose the Pampa biome, are widely recognized for their biodiversity and productive potential. Therefore, it represents the base of beef herd feeding from the state of Rio Grande do Sul. Temperature is one of the meteorological elements that most interfere in the growth of forage, because it affects the efficiency of photosynthesis, which reflects the productive potential of plants. To measure such interference, thermal sum is used. Thus, the objective of this study was to evaluate the thermal sum necessary to produce 100 kg/ha of dry matter (DM) in two treatments with different masses of forage at the time of withdrawal of animals in Voisin system.

Material and Methods

The experiment was conducted from May to August 2015, in winter, on the property known as Angico, municipality of Dom Pedrito UTM 21J 732669,60m E and 6582043,27m S. The ground cover present in the experimental area and composed by several species of grasses and legumes, including, *Paspalum sp.*, *Axonopus sp.*, *Sporobolus sp.*, *Luziola sp.*, *Leersia sp.*, *Piptochaetium sp.*, *Setaria sp.*, *Adesmia sp.*, *Pennisetum* and *Clandestinun*.

The treatments were two distinct output forage masses, in the moment of exchanging paddocks. Treatment 1, was the one 3000 kg/ha and Treatment 2, with 4000 kg/ha. The methodology used was the one described by Luzardo et al (2014), using three transects of 5 meters long by 7 cm wide on each paddock and cut with a pair of scissors.

The evaluations were performed every seven days by measuring the mass of forage. After each evaluation, the forage samples were weighed on a precision scale ranging from 0.1 g and dried in oven microwave according to the methodology described by Souza et al (2002). From these data it was carried out determinations of kilograms of forage mass per hectare (kg DM/ha).

The weather information was obtained from the Association of Dom Pedrito Farmers.

Periodo	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)
19/05 a 31/05	12,5	21,7	16,6	44
01/06 a 14/06	11,6	19,8	15,4	117,6
15/06 a 30/06	7,5	17,2	12,1	32,8
01/07 a 14/07	8,7	17,2	12,8	48
15/07 a 31/07	10,5	19,2	14,2	58,8
01/08 a 14/08	15,9	24,6	19,5	95,8
15/08 a 31/08	11,3	20,8	15,9	103,8
Média	11,1	20,1	15,2	-
Total	-	-	-	500,8

Fonte: Estação Meteorológica Automática da Associação de Agricultores de Dom Pedrito

Results and Discussion

The thermal sum required to produce 100 kg of DM was different from one treatment to the other. In Treatment 2, a smaller thermal sum was necessary to produce 100 kg of DM compared to Treatment 1. This result is consistent with those obtained by Carvalho et al (1998), who claim that the greater the forage mass, the higher the residual leaf area and greater uptake of solar energy for photosynthesis, providing greater mass of forage production. In the graphs below are presented the pasture growth according to the thermal sum necessary to produce 100 kg DM, in Treatment 1 and Treatment 2 (Figure 1). It is noted that at the beginning of regrowth the necessary thermal sum is greater and decreases as the forage growth increases until the forage reaches the Optimum Regrowth Potential (ORP) and the thermal time required to produce 100 kg DM rises again, because the pasture tends to flowering and seed production.

The curvature of growth was the same for both treatments, although for the treatment 1 required a higher accumulation of the thermal time to reach 100 kg DM.

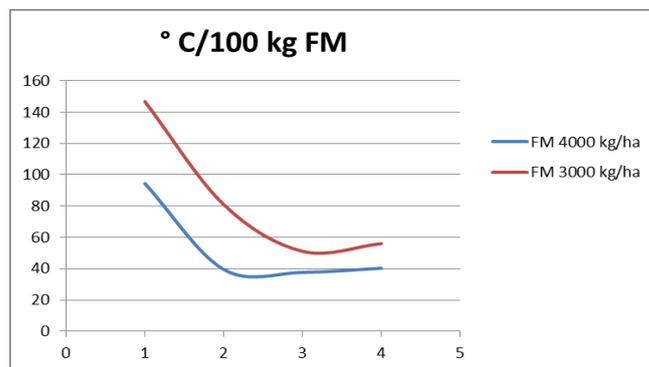


Figure 1. Thermal sum required to produce 100 kg of DM in the Treatment 1 and 2.

Conclusion

There is a direct connection between the thermal time and DM production of forage. In an environment with the same weather conditions, it can be seen that for both treatments, the plant growth curve was the same, but for the treatment with 4000kg/ha of DM, the accumulation was greatest than the treatment with 3000 kg/ha of DM.

Bibliografía

- LUZARDO, S. 2014. Série técnica nº 217. Montevideo: INIA, p. 71-91.
- SOUZA, G. B. de; NOGUEIRA, A. R. A; RASSINI, J. B. 2002. Circular Técnica nº 33. Embrapa Pecuária Sudeste.
- WAWRZKIEWICZ, M. y DANELON, J.L. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24:187-197.

PP 115 Growth range Voison Rational Grazing system.

Scherer, N.P.^{1*}, Isola, J.V.V., Klahr, G.T.¹, Joner, G., Sonego, R.S., Segabinazzi, L.R., Giehl, D.Z., Bettencourt, A.F. y Oliveira, G.O.

¹Universidad Federal of Pampa – Dom Pedrito, RS.

*E-mail: natalie_scherer@hotmail.com

Crecimiento de pastos naturales en sistema Voisan.

Introduction

Natural pastures from Southern Brazil, plant formations that compose the Pampa biome, are widely recognized for their biodiversity and productive potential. Therefore, it represents the base of beef herd feeding from the state of Rio Grande do Sul. The objective of this study was to make a correlation between forage mass (MF) and the pasture canopy height measured in native field.

Materiales y Methods

The experiment was conducted from May to August 2015, in winter, on the property known as Angico, municipality of Dom Pedrito UTM 21J 732669,60m E and 6582043,27m S. The property has an area of 44 ha, with 41 ha divided into 38 paddocks of 1,08 ha, using the Voison Rational Grazing system. The paddocks were grazed with stocking of 807 kg live weight/ha. The average weight of the animals was 400kg. The vegetation found was classified by the taxonomy of Nabinger and Dall'Agnol (2008), showing a predominance of forage species of interest. The methodology used was the one described by Luzardo et al (2014), using three transects of 5 meters long by 7 cm wide on each paddock and cut with a pair of scissors. Within each transect, it was also evaluated the pasture canopy height in five distinct points. The evaluations carried out were forage mass, in kg/ha, and forage height in centimeters. These evaluations were performed before the moment of input, at the output of the animals from the paddock and every seven days (Machado, 2010). Cutting was done at the exit of the animals, being preconized 3000 to 4000kg dry matter per hectare.

The evaluations were performed every seven days by measuring the mass of forage. After each evaluation, the forage samples were weighed on a precision scale ranging from 0.1g and dried in oven microwave according to the methodology described by Souza et al (2002). From these data it was carried out determinations of kilograms of forage

mass per hectare (kg MS/ha) and these were correlated with the pasture canopy height measured on each cut. The analysis of the data was performed using the procedure proc color of the statistical program SAS 9.2.

Results and Discussions

The natural pasture presented 78% correlation between forage mass and pasture canopy height, previously obtained from the cutting. In Figure 1 are the points that form the linear equation that best fits to the data. The pasture canopy height determined 67% forage mass results according to the linear equation. Forage mass in natural field suffers influence of the diversity of plant species. The places where we find different vegetative structures and growth habits are related to variability in measurements.

Conclusions

As expected, the herbage mass correlates positively in the study season, winter, with sward height.

Bibliography

- NABINGER, C. y DALL'AGNOL, M. (3.: 2008: Porto Alegre). Anais do... Porto Alegre: UFRGS, 2008. P. 7-54: il.
- LUZARDO, S. 2014. Série técnica nº 217. Montevideo: INIA, p. 71-91.
- MACHADO, L. C. P. 2010. Expressão Popular. 2 Ed. São Paulo.
- SOUZA, G. B. de; NOGUEIRA, A. R. A; RASSINI, J. B. 2002. Circular Técnica nº 33. Embrapa Pecuária Sudeste.

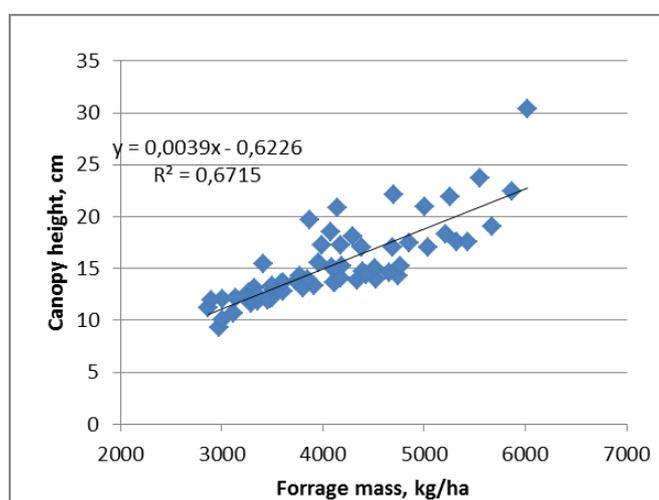


Figure 1. Correlation between forage mass and height of natural pasture

PP 116 Consumo aparente de forraje de *Avena strigosa* y *Vicia spp.* con riego, bajo pastoreo invernal en el centro de México.

Quiroz-Pérez, J.C. *, Améndola-Massiotti, R.D., Zaragoza-Ramírez, J.L. y Ortiz-Moreno, O.

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Zootecnia, Posgrado en Producción Animal. Chapingo, México.

*Email: quiroz-jc@hotmail.com

*Apparent herbage intake of Avena strigosa and Vicia spp. under irrigation and grazing in the winter of central Mexico.***Introducción**

En clima templado de México, *Avena sativa* es la especie más difundida para enfrentar la escasez de forraje durante otoño e invierno (Sánchez et al, 2014); sin embargo *Avena strigosa* recientemente ha resultado atractiva, por lo que es preciso evaluar su productividad asociada con leguminosas de alto valor forrajero, como las del género *Vicia*, que además mejoran el suelo.

El objetivo del presente estudio fue evaluar durante otoño e invierno el consumo aparente (CA) (kg MS ha⁻¹) de diferentes mezclas forrajeras de *Avena strigosa* con *Vicia spp.*, en condiciones de riego y pastoreo con vacas lecheras.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó de 09/15 a 03/16 en la Universidad Autónoma Chapingo, México (19°29'N, 98° 54' O, 2250 msnm). En dos fechas 08/09/15 (F1) y el 12/10/15 (F2) se establecieron parcelas experimentales de 90 m² con las mezclas: 1) *A. strigosa* fertilizada con N (As), 2) *A. strigosa* + *V. sativa* (As_Vs), 3) *A. strigosa* + *V. villosa* (As_Vv) y 4) *A. strigosa* + *V. sativa* + *V. villosa* (As_Vs_Vv). En As se aplicaron 60 kg de N ha⁻¹ por ciclo de pastoreo.

Para F1 y F2 se realizaron respectivamente cinco y cuatro pastoreos, a intervalos de 35 días entre sí, con el primer pastoreo al día 56 (5 cm altura 1° nudo en avena). El diseño fue en bloques al azar con arreglo en parcelas divididas (parcela mayor fecha de siembra, parcela menor mezcla forrajera) con cuatro repeticiones.

Para estimar CA, antes y después de cada pastoreo se tomaron cuatro muestras de 0.32 m² por parcela menor, cortando las masas de forraje ofrecido (MFO) y residual (MFR) a ras de suelo (CA =MFO-MFR). El material cosechado se pesó luego de secarlo en una estufa con circulación de aire forzado a 55°C hasta peso constante.

Se realizó un análisis de varianza con un Modelo Lineal Mixto, las medias se compararon con prueba de T (p<0,05). Se presentan resultados de la sumatoria de CA acumulado en los pastoreos realizados. Se presentan resultados de la sumatoria de CA acumulado en los pastoreos realizados.

Resultados y Discusión

La interacción Mezcla × Fecha de siembra fue significativa (p<0,05), el mayor CA (p<0,05) correspondió a As_Vv en la primera fecha de siembra, seguido por la triple asociación y As fertilizada también en la primera fecha de siembra (p<0,05), en tanto que el menor CA (p<0,05) se registró en la segunda fecha de siembra con As_Vs. Estos resultados se asocian a las características de *V. villosa* que, con relación a *V. sativa*, es más resistente a bajas temperaturas, más rústica y hojosa y permanece verde durante más tiempo (UPNA, 2009). Por otra parte, CA fue 19% mayor en la primera fecha de siembra lo cual pudo estar asociado a que la temperatura promedio (media 1981-2010) del período de crecimiento de F1 es 14.0°C frente a 13,5°C en el caso de F2; esa menor temperatura probablemente redujo las tasas de acumulación de forraje, particularmente en el caso de *A. strigosa*, dado que es una especie sensible a bajas temperaturas (Pin et al, 2011).

Conclusiones

La siembra temprana (septiembre) con la asociación *A. strigosa* con *V. villosa* resultó una buena opción de producción de forraje invernal para sistemas pastoriles de clima templado en México.

Agradecimientos

A CONACYT de México por el apoyo económico al primer autor para la realización de esta investigación.

Bibliografía

- PIN, E. A., SOARES, A.B., POSSENTI J.C. y FERRAZZA J.M. 2011. Revista Brasileira de Zootecnia. 40 (3): 509-517.
- SÁNCHEZ, G. R.A., GUTIÉRREZ, B.H., SERNA, P.A., GUTIÉRREZ, L.R. y ESPINOZA, C.A. 2014. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 5 (2): 131-142.
- UPNA (Universidad Pública de Navarra). 2009. Flora Pratense y Forrajera Cultivada de la Península Ibérica. Familia Leguminosae, *Vicia villosa* Roth. Herbario, UPNA. http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Vici_vill_p.htm

Cuadro 1. Consumo aparente (kg MS ha⁻¹) de diferentes mezclas de *Avena strigosa* con *Vicia spp.* durante otoño e invierno, con dos fechas de siembra.

Mezcla	Fecha de siembra		P
	08/09/15	12/10/15	
<i>A. strigosa</i>	9,000 B b	8,200 A c	>0,05
<i>A. strigosa</i> + <i>V. sativa</i>	7,700 C c	6,300 B d	>0,05
<i>A. strigosa</i> + <i>V. villosa</i>	11,000 A a	8,400 A c	0,002
<i>A. strigosa</i> + <i>V. sativa</i> + <i>V. villosa</i>	9,500 B b	8,300 A c	>0,05
Medias de fecha de siembra	9,300 y	7,800 z	

ABC medias con una misma literal en cada columna no son diferentes p<0,05; abcd medias con una misma literal no son diferentes p<0,05; yz medias con una misma literal en cada hilera no son diferentes p<0,05; P: probabilidad de las diferencias entre medias de una misma mezcla en diferentes fechas.

PP 117 Rebrote de praderas de alfalfa con ovillo bajo pastoreo mixto de vacas y borregas.

Ortiz-Moreno, O.*, Améndola-Massiotti, R., Zaragoza-Ramírez, J.L. y Quiroz-Pérez J.C.

Posgrado en Producción Animal. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

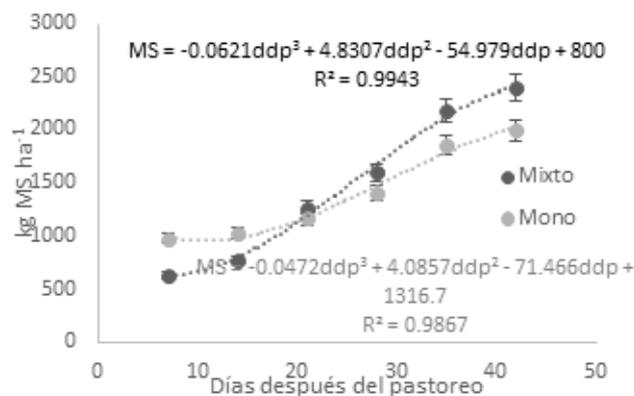
*E-mail: oortizm55@gmail.com

*Regrowth of alfalfa and orchardgrass pastures under mixed grazing by cows and sheep.***Introducción**

El pastoreo mixto de aumenta la productividad por área y mejora la calidad de la pradera al ocasionar cambios en su composición botánica, con mayor calidad del forraje consumido por las vacas y producción de borregas a muy bajo costo (Jiménez et al, 2014). Hernández et al, (2012) lograron resultados similares a los de pastoreo mixto, ya que la altura de pastoreo influyó en el patrón de rebrote de la pradera. Se deben conocer las causas del cambio en el comportamiento del rebrote de la pradera bajo pastoreo mixto, por tanto, el objetivo de este trabajo es describir diferencias en el rebrote de la pradera entre pastoreo mono-específico de vacas y mixto con borregas.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el verano de 2015 en Chapingo, México (19°29'N, 98° 54' O, 2250 msnm) y consistió en evaluar la dinámica de rebrote durante el periodo de descanso de praderas de alfalfa (*Medicago sativa* L.) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.), pastoreadas por vacas y borregas. Los tratamientos fueron: pastoreo mono-específico (vacas) y pastoreo mixto (vacas + borregas). Se utilizaron seis potreros (repeticiones); a su vez, estos potreros se dividieron en cuartos, en los cuales, anidadas y con un diseño en bloques al azar se ubicaron dos repeticiones de los tratamientos de pastoreo. Se realizaron muestreos sucesivos cada siete días a partir del pastoreo. La masa de forraje se determinó por medio de corte de franjas de 50 cm de ancho y largo variable a 5 cm de altura con una podadora rotativa; la muestra se pesó y se tomó una submuestra para determinar materia seca (MS). Adicionalmente, para completar la estimación de las masas de forraje hasta ras de suelo estimando la masa de forraje entre 0 y 5 cm, se cortaron dos cuadros de 0.25 m² a ras de suelo dentro de la franja cortada con la podadora, a dichas muestras se les determinó MS. Se realizó un análisis de regresión para encontrar el modelo de mejor ajuste a los datos obtenidos.



Además, se calculó la tasa de crecimiento como la primera derivada del modelo encontrado. El análisis estadístico se llevó a cabo con el procedimiento GLM de SAS.

Resultados y Discusión

Los resultados de ambos tratamientos en el periodo entre 7 y 42 días después del pastoreo (ddp) se ajustaron ($p < 0,05$) a polinomios de tercer grado. Se encontraron diferencias ($p < 0,05$) en 7 y 14 ddp, el pastoreo mixto tuvo menor masa de forraje (MS). En 21 y 28 ddp no se encontraron diferencias significativas en la masa de forraje. Posteriormente en los días 35 y 42, la masa de forraje fue significativamente mayor en pastoreo mixto (Figura 1, izquierda). La tasa de crecimiento se describió con polinomios de segundo grado. Se encontró mayor tasa de acumulación (kg MS ha⁻¹ d⁻¹) en pastoreo mixto, con la máxima a los 28 ddp, por otra parte, en el pastoreo mono-específico se alcanzó la máxima tasa de acumulación a los 30 ddp. En ambos tratamientos a partir de esos ddp se presentaron disminuciones en la tasa de acumulación, en mayor medida en pastoreo mixto (Figura 1, derecha).

Conclusiones

En pastoreo mixto de vacas y borregas la masa de forraje residual fue menor; sin embargo, en el transcurso del rebrote entre 7 y 28 días después del pastoreo la tasa de acumulación de forraje fue mayor que la encontrada en pastoreo mono-específico de vacas.

Agradecimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por el apoyo económico brindado al primer autor.

Bibliografía

HERNÁNDEZ, G.A., MARTÍNEZ, H.P.A., ZARAGOZA, E.J., VAQUERA, H.H., OSNAYA, G.F., JOAQUÍN, T.B.M. y VELAZCO, Z.M.E. 2012. Revista Fitotecnia Mexicana 35 (3): 259-266.

JIMÉNEZ, R.J.D., AMÉNDOLA, M.R.D., VÁZQUEZ, H.I., HUERTA, B.M., BURGUEÑO, F.J.A. y TOPETE, P.P. 2014.

Tropical and subtropical agroecosystems 17: 289-293.

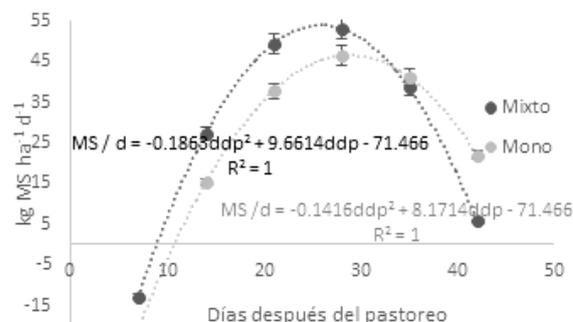


Figura 1. Dinámica de la materia seca acumulada (izquierda) y tasa de crecimiento diaria (derecha) de la pastura, durante un período de descanso luego de pastoreo con vacas (Mono) y vacas + borregas (Mixto). Las barras verticales indican $2 \times$ error estándar de las variables dependientes.