



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero Agrónomo

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de
raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado

Autor: Cabarcos, Segundo

Tutor y co-tutor: Heguy, Bárbara y Lamarche, Luciano

Fecha: 22/12/2020

Nota: 10 (diez)

RESUMEN

La Cuenca del Salado es una importante zona ganadera del país, que ha sufrido un cambio en el sistema de producción ganadero debido al proceso de agriculturización, lo cual ha generado un aumento de la carga animal. En esta zona la vegetación predominante es el pastizal natural, los cuales presentan un máximo de productividad desde finales de primavera hasta principios del verano, con sus momentos más críticos durante el invierno. Por esta razón, la menor disponibilidad durante el invierno es una limitante de los sistemas ganaderos basados en recursos pastoriles. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de biomasa de siete variedades de raigrás anual como alternativa durante la época de menor tasa de crecimiento del pastizal natural. El ensayo se llevó a cabo en el Establecimiento “La Espadaña”, ubicado a 5 km de la localidad de Verónica, Provincia de Buenos Aires. Se sembraron siete variedades el día 15 de abril de 2018, en un lote de dos hectáreas, cuya capacidad de uso se clasifica como IVws. Se realizaron tres cortes de la biomasa: el 7 de agosto, 27 de septiembre y el 26 de octubre, para determinar la producción de materia seca y estimar la biomasa acumulada además de la productividad de las variedades. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y las medias se compararon mediante el test de Tukey. La biomasa acumulada fue significativamente mayor en el mes de octubre (4838 kgMS/ha), valores intermedios se registraron el mes de septiembre (1707 kgMS/ha) y el menor valor se estimó en el mes de agosto (905 kgMS/ha). La variedad T1 fue la que significativamente produjo mayor biomasa acumulada (9306kgMS/ha), la menor producción se evidenció en la variedad D5 (5815 KgMS/ha) y las restantes variedades produjeron valores intermedios. En cuanto a la productividad las variedades fueron similares, no se evidenciaron diferencias entre las diploides y tetraploides. Los resultados de este trabajo mostrarían que el raigrás anual es un verdeo de invierno con buena producción de biomasa para esta zona, pero no se evidenciaron diferencias entre los biotipos, probablemente a causa de las limitaciones edáficas que presenta el potrero donde se realizó el ensayo, impidiendo así expresar el potencialidad de cada variedad. Estos resultados permitieron a conocer las tasas de crecimiento, en particular la de invierno, con las cuales es posible determinar la frecuencia de pastoreo, siendo una herramienta valiosa para hacer un uso eficiente de estos recursos en planteos ganaderos de la Cuenca del Salado.

Palabras clave:

Cuenca del Salado, Producción de biomasa, variedades, raigrás anual.

CONTENIDO

RESUMEN	3
Palabras clave:.....	3
INTRODUCCION	5
Hipótesis.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
MATERIALES Y METODOS.....	8
Sitio experimental	8
Características edafoclimáticas.....	9
Diseño experimental	10
Implantación del raigrás anual.....	11
Toma de muestras.....	11
RESULTADOS	13
Producción de biomasa acumulada	13
Producción de biomasa acumulada en el período de evaluación.....	13
Productividad o biomasa total	14
Tasa de Crecimiento.....	14
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES	17
BIBLIOGRAFIA	18
ANEXO	20
Análisis estadístico – INFOSTAT	20

INTRODUCCION

La Región Pampeana de nuestro país reúne características climáticas y de suelos que la convierte en una de las áreas de mayor productividad agrícola. Por esta razón, casi toda la superficie de la región está sembrada con cereales y oleaginosas principalmente. Sin embargo, en el centro-este de esta región, en la provincia de Buenos Aires, se extiende una subregión poco apta para la agricultura, denominada Pampa Deprimida (Rodríguez, et al., 2012). La región Cuenca del Salado forma parte de la Pampa Deprimida y tiene una extensión de aproximadamente 9 millones de hectáreas que corresponde al 30% de la superficie total de la provincia de Buenos Aires (Sarafian, 2006).

El stock ganadero de la Argentina es de 53,4 millones de cabezas de bovinos, extendido en gran parte del territorio nacional, donde se destacan Buenos Aires (35%), Santa Fe (11%), Corrientes (9%), Córdoba (9%) y Entre Ríos (8%). La Cuenca del Salado es una importante zona ganadera del país, con un stock de 7.763.715 vacunos, que corresponde al 17,5% del stock nacional y es donde se registra la más alta concentración de cabezas por hectárea (Némoz et al., 2013). En los últimos años, la Cuenca del Salado ha sufrido un importante cambio en su sistema de producción ganadero tradicional como consecuencia del proceso de agriculturización. La reducción de la superficie con destino a ganadería y el desplazamiento de cabezas a zonas menos productivas generaron un aumento de la carga animal que no en todos los casos ha sido acompañada con una correcta planificación forrajera. Esto sumado a las variaciones climáticas interanuales, que alteran la oferta de forraje, trajo como consecuencia una gran inestabilidad de los índices reproductivos en los sistemas de cría (Quiroz García, et al., 2012).

Los suelos de la Cuenca del Salado poseen rasgos característicos como es la presencia de sales, ya sea sub y/o superficialmente, deficiencia de fósforo, como así también, la presencia de un horizonte arcilloso de muy baja permeabilidad que limita la infiltración, ocasionando encharcamientos de los suelos, especialmente durante el invierno, sumado a la existencia de una napa freática fluctuante cercana a la superficie (Cieza, 2006).

Esta región aún conserva entre el 53% y 89% de pastizales naturales o seminaturales (Vázquez & Rojas, 2006) formados por un mosaico de estepas gramíneas y praderas con diferente cobertura y altura de pastos, hierbas y arbustos (Batista et al., 2005). Estos pastizales presentan un máximo de productividad desde finales de primavera hasta principios del verano, con sus momentos más críticos durante el invierno (Otondo & Casal, 2016). Por esta razón, la menor disponibilidad forrajera durante el período invernal es una limitante de los sistemas ganaderos basados en recursos pastoriles, sobre todo cuando el perfil de humedad en el suelo no es el adecuado. La utilización de especies de ciclo invernal pertenecientes a la familia de las Gramíneas permite solucionar parcialmente el problema (Reyes, 2013). En este contexto es que los recursos forrajeros anuales de invierno son una de las fuentes de forraje más utilizadas porque aportan, entre mayo y septiembre forraje de alta calidad (Scheneiter, 2014).

El raigrás anual (*Lolium multiflorum Lam.*), luego de la avena, es el verdeo de invierno más utilizado en todo el país. Es originario de Europa y se encuentra naturalizado en los pastizales de la Región Pampeana. En los últimos 20 años ha sido la especie anual de crecimiento invernal que mayor incremento evidenció en su superficie sembrada, convirtiéndose en una especie clave para los sistemas ganaderos de producción de carne que requieren contar con una fuente de alimento alternativa en el período de bajas tasas de crecimiento de las pasturas perennes en invierno

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado Cabarcos, Segundo

(Scheneiter, 2014). Esto se debió a su capacidad para producir forraje en pleno invierno, cuando otros cultivos declinan en sus tasas de crecimiento (Scheneiter, 2014). Se adapta a suelos desde francos a franco-arcillosos, con pH cercanos a la neutralidad, no tolera inundaciones o sequías prolongadas, prospera correctamente en climas templado húmedos con más de 750 mm de precipitación (Miñón, et al.; 2013). Posee alta capacidad de rebrote, buena sanidad foliar y resistencia al pisoteo (Barbera, et al.; 2008). Naturalmente el raigrás anual es una especie diploide, posee dos juegos de cromosomas por célula ($2n = 2X = 14$). Las variedades tetraploides ($4n$) son creados por duplicación artificial del número natural de cromosomas de la especie. Los cultivares diploides y tetraploides presentan características productivas diferentes que permiten satisfacer los objetivos de producción de ambientes y sistemas de producción distintos (Bologna, 2014). Los diploides tienen mayor cantidad de hojas, tallos y macollos por planta pero estos macollos y hojas suelen ser más finas. Por otro lado, los tetraploides suelen tener menor número de macollos y más grandes, con hojas más anchas y al contar con mayor número de cromosomas, suelen presentar un contenido celular más alto y más nutritivos que los diploides, aunque éstos últimos suelen presentar mejores porcentajes de materia seca, esto a su vez, determina comportamientos ambientales, aparentemente diferentes. Los materiales tetraploides suelen mostrar un mayor potencial de rendimiento forrajero que los diploides, condición que expresan siempre que el ambiente se lo permita, siendo en este aspecto, más exigentes que los diploides. De este modo, los diploides se presentan en términos generales, como materiales con mayor rusticidad que los tetraploides (Lus, 2010).

HIPÓTESIS

El raigrás anual es un verdeo de invierno con buena producción de biomasa en ambientes de la Cuenca del Salado. Asimismo, existen diferencias entre las variedades diploides y tetraploides.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es evaluar la producción de biomasa de siete variedades de raigrás anual en un establecimiento ganadero del noreste de la Cuenca del Salado.

Objetivos específicos

Comparar la producción de biomasa entre variedades diploides y variedades tetraploides.

Evaluar y describir la variación en la producción de biomasa a lo largo de su ciclo de crecimiento.

MATERIALES Y METODOS

Sitio experimental

El trabajo se realizó en la estancia “La Espadaña”, ubicada en el este de la provincia de Buenos Aires, localidad de Verónica, partido de Punta Indio (Lat.35° 27 ´ S, 57°22 ´ O) (Figura 1).

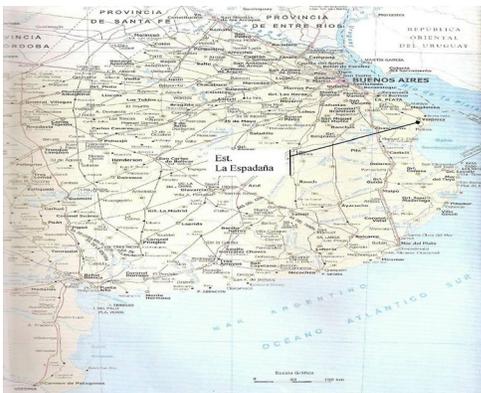


Figura 1: ubicación de la estancia de la Estancia La Espadaña en el mapa de la provincia de Buenos Aires.

El establecimiento es propiedad de la Universidad Católica Argentina, posee 3018 ha, divididas en 24 potreros (Figura 2).

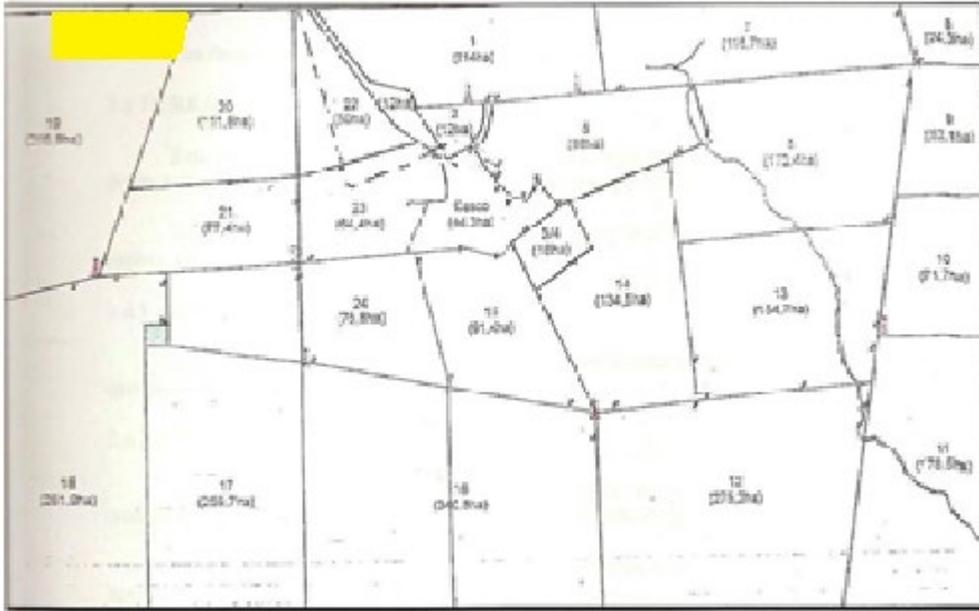


Figura 2: Croquis del establecimiento La Espadaña. En amarillo se resalta el sitio donde se realizó el experimento.

Características edafoclimáticas

El relieve en la Cuenca del Salado es casi plano, cuya pendiente no supera el 3%. Presenta un horizonte superficial con una textura franco-limoso a franco arcillo-limoso, ph levemente ácido (6,4), bajo contenido de fósforo B&K (3-5 ppm), buen contenido de materia orgánica (4-6%) y escaso desarrollo (5-15 cm). El horizonte sub-superficial es fuertemente arcilloso, con contenidos variables de sodio, lo que hace poco favorable para el desarrollo de raíces. La mayoría de estos suelos presentan una capacidad de uso IVws, siendo poco favorables para el desarrollo de verdeos y pasturas exigentes en calidad y con grandes limitaciones para la producción agrícola.

El clima es templado a húmedo con un promedio de 900 mm de precipitaciones anuales. Durante el 2018, se registró un acumulado de 1500 mm, lo que produjo anegamientos prolongados en los meses de abril-mayo y julio-septiembre. Sin embargo, el ensayo no se vio afectado por el exceso mencionado, ya que este fue

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado Cabarcos, Segundo

compensado por las escasas precipitaciones del verano y las altas temperaturas registradas en esta estación.

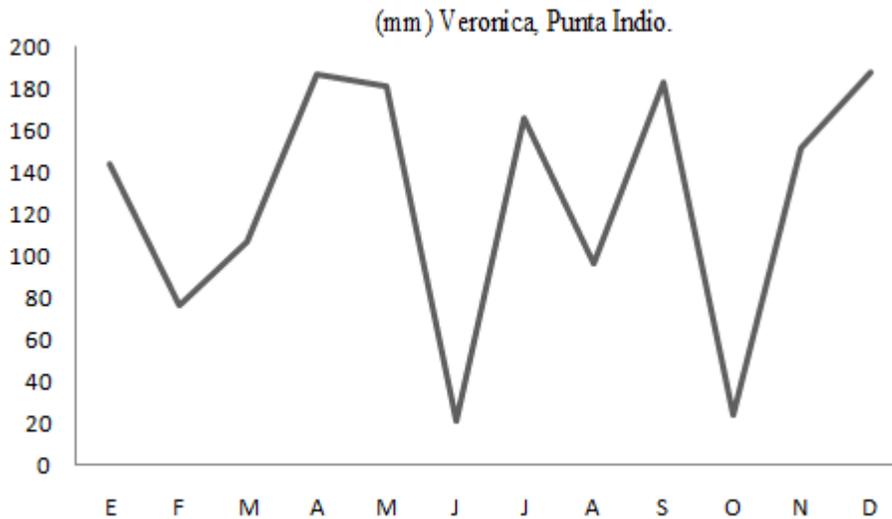


Figura 3: Precipitaciones mensuales registradas en Verónica, año 2018.

Diseño experimental

El ensayo se realizó en un lote de 2 ha destinado a la siembra de verdeos y pasturas con fines experimentales y demostrativos. Se estableció un diseño experimental donde se consideró como tratamiento cada una de las variedades. Se delimitaron parcelas de 120 m de largo y 13,5 m de ancho, lográndose una superficie aproximada de 1600 m² cubriendo así la heterogeneidad del lote. Cada tratamiento tuvo tres repeticiones (n: 21).

Se sembraron siete variedades, de las cuales cinco son materiales diploides (D1, D2, D3, D4, D5) y dos son tetraploides (T1, T2).

Implantación del raigrás anual

El antecesor fue un pastizal de media loma, el cual se trabajó con rastra de disco un mes previo a la siembra. Se pulverizó en presiembra con 1,2 kg/ha p.a. de glifosato y 0,5 kg/ha p.a. 2,4D éster. La siembra se realizó el 15 de abril de 2018, con una sembradora de directa Deutz DS 4300. El distanciamiento entre hileras fue de 15 cm, la densidad de 20 kg/ha y 50 kg/ha de fosfato diamónico en la línea de siembra.

Toma de muestras

Para determinar la producción de biomasa se realizaron cortes en tres fechas: el 7 de agosto, 27 de septiembre y el 26 de octubre. El criterio para definir el momento del primer corte fue cuando la altura promedio del raigrás era de aproximadamente 20 cm. Cada parcela fue dividida en tres subparcelas, se realizaron cortes en cada una de las subparcelas de 0,25 m², con tijera a ras del suelo. Los cortes subsiguientes no se realizaron en el mismo sitio.

La biomasa verde de cada muestra fue pesada en una balanza digital, y se separó una submuestra, también de peso conocido y se la llevó a estufa a 60° C hasta peso constante para estimar el contenido de materia seca. Una vez finalizado este proceso se realizaron los cálculos correspondientes para obtener la biomasa acumulada y biomasa total (kg MS/ha).

La biomasa acumulada (Kg Ms/ha) de cada variedad, se calculó realizando la sumatoria de los promedios en cada fecha de corte.

Productividad o biomasa total (Kg Ms/ha) de cada variedad, se calculó haciendo la diferencia de biomasa acumulada de los meses (agosto)+(septiembre-agosto)+(octubre-septiembre).

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado Cabarcos, Segundo

Con los datos obtenidos de ambas biomásas, se realizó ANOVA y las medias se compararon mediante el test de Tukey ($p \leq 0.05$) (INFOSTAT).



Figura 4: Toma de muestras correspondiente al segundo corte, 27 de septiembre.



Figura 5: Pesos de las muestras en balanza digital.

RESULTADOS

Producción de biomasa acumulada

Se determinó la biomasa acumulada en los meses de agosto, septiembre y octubre. Todas las variedades produjeron mayor cantidad de biomasa en el mes de octubre (4838 KgMS/ha), con valores intermedios en el mes de septiembre (1707 KgMS/ha) y menor valor en el mes de agosto (905 kgMS/ha).

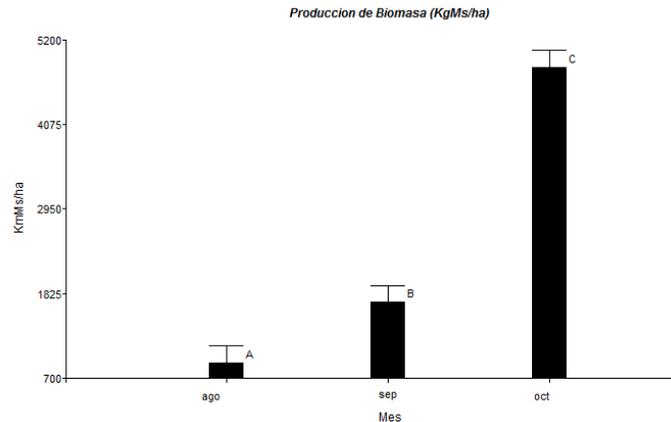


Figura 6: Producción de biomasa de raigrás (KgMS/ha) en los meses agosto, septiembre y octubre. Letras diferentes indican diferencias significativas entre meses ($p \leq 0.05$)

Producción de biomasa acumulada en el período de evaluación.

La variedad T1 produjo significativamente mayor cantidad de biomasa acumulada, (9306 KgMS/ha) en todo el ciclo evaluado, la menor producción se midió en la variedad D5 (5815 KgMS/ha) y las restantes variedades produjeron valores intermedios.

Tabla 1: Biomasa acumulada promedio (KgMS/ha) de cada una de las variedades. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Variedades	Media
D5	5815 A
D4	6546 AB

T2	6940 AB
D2	7334 AB
D1	7799 AB
D3	8417 AB
T1	9306 B

Productividad o biomasa total

La productividad de las variedades fueron similares, no se evidencian diferencias significativas entre las diploides y tetraploides.

Tabla 2: Biomasa total (KgMS/ha) de cada una de las variedades. Letras iguales indican que no existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Variedad	Kg MS/ha
D5	3344 A
D4	4226 A
T2	4266 A
D2	4467 A
D1	5346 A
D3	6085 A
T1	6131 A

Tasa de Crecimiento

Se estimaron las tasas de crecimiento (TC) diarias de cada variedad ($\text{kgMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$) a partir de la biomasa estimada en cada corte. Se calculó la TC en el período que abarcó desde la siembra hasta los 114 días (corte1 - otoño), luego la TC en el período desde el corte 1 y a los 51 días (corte 2 - invierno) y la TC desde el corte 2 a los 29 días (corte 3 - fin de invierno).

En el período que transcurren los cortes, las tasas de crecimiento aumentaron. Se observó un aumento de TC en las variedades durante el mes de octubre, dados por mejores condiciones ambientales principalmente por el aumento de la temperatura. La mayor tasa de crecimiento a fines de invierno se estimó en la variedad D3 ($130 \text{ KgMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$) seguidas por T1 ($102 \text{ KgMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$) y D1 ($100 \text{ KgMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$). Por su parte la menor tasa de crecimiento se observó en las variedades D5 ($30 \text{ KgMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$), seguida por T2 y D2 con valores similares ($55 \text{ KgMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$).

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado Cabarcos, Segundo

Tabla 3: Tasa de crecimiento ($\text{kgMS}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$) estimada para cada variedad.

Variedad	Otoño	Invierno	Fin de invierno
D1	5	26	100
D2	10	13	55
D3	7	14	130
D4	8	8	66
D5	8	11	30
T1	10	20	102
T2	8	19	55

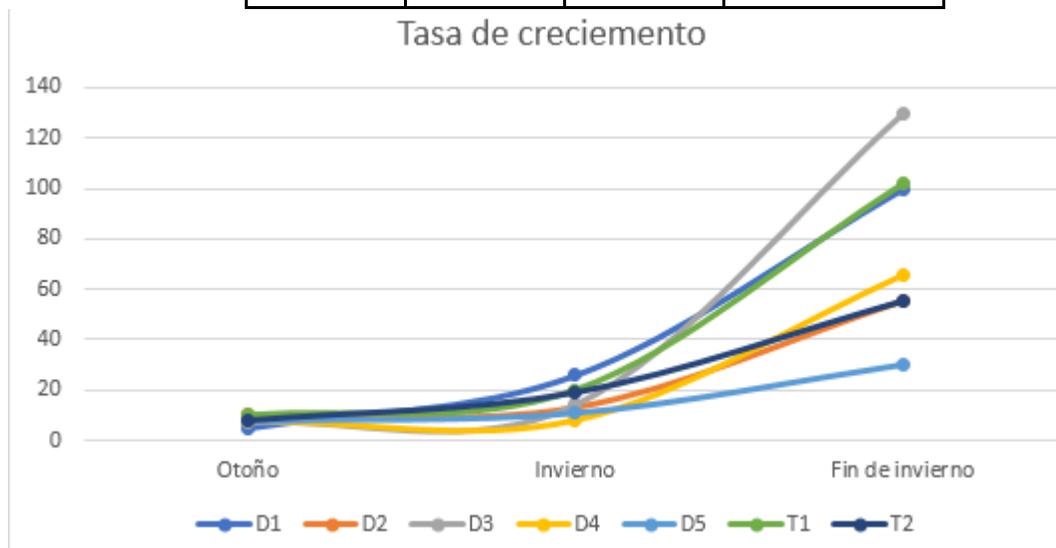


Figura 7: TC ($\text{KgMS}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$) en las tres fechas de cortes.

DISCUSIÓN

En este ensayo se pudo comprobar que el raigrás anual, como otros verdes de invierno, producen buena disponibilidad forrajera durante el período invernal, período donde las pasturas poseen muy bajas tasas de crecimiento, siendo una limitante sumamente importante para los sistemas ganaderos pastoriles (Reyes, 2013).

La mayor biomasa acumulada, se estimó en cultivar tetraploide (T1). Los materiales tetraploides suelen mostrar un mayor potencial de rendimiento forrajero que los diploides, condición que expresan siempre que el ambiente se lo permita, siendo en este aspecto, más exigentes que los diploides (Lus, 2010). Sin embargo, en términos de productividad, no se observaron diferencias significativas entre los cultivares diploides y tetraploides en la zona evaluada. Según Bologna (2014), estos cultivares presentan características productivas diferentes, pero en este trabajo no se han expresado. Una posible causa sería el potrero donde fueron implantados que presentan ciertas restricciones desde el punto de vista edáfico y no permitieron expresar su potencialidad de producción.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo mostraron que el raigrás anual es un verdeo de invierno con buena producción de biomasa en ambientes de la Cuenca del Salado y no se evidenciaron diferencias en la productividad entre las variedades diploides y tetraploides. Conocer las tasas de crecimiento de este recurso en el periodo otoño invernal es importante porque permite determinar la oferta forrajera y definir la frecuencia de pastoreo adecuada para su correcta utilización y así que puedan expresar su máxima productividad.

BIBLIOGRAFIA

- Barbera, P., Bendersky, D., Borrajo, C., Pizzio, R., Zapata, P., Maidana C., Ramírez, R. / EEA Mercedes (2008) ; Pautas para el manejo de Raigrás (*Lolium multiflorum* L.)
- Batista, W.B. Taboada, M.A. Lavado, R.S. Perelman, S.B. & León, R.J.C. 2005. Asociación entre comunidades vegetales y suelos de pastizal de la Pampa Deprimida
- Bologna Juan, Departamento técnico BarenbrugPalaversich (2014). Engormix Raigrás Anual: Raigrás Diploide o Tetraploide.
- Cieza, R.I. (2006). Rescatando el potencial agroecológico en la Cuenca del Salado: Revista Theomai N 13
- Lus Juan 2010. Producir XXI, Investigación y Desarrollo GAPP. Sitio Argentino de Producción Animal .Bs. As., 18(222):26-35.
- Miñón, D. P.; Barbarossa, R. A. y Gallego, J. J (2013) PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE GRAMÍNEAS Y SUS VARIETADES EN VALLES REGADOS DE PATAGONIA NORTE; INFORMACIÓN TÉCNICA N° 34 AÑO 7 N° 16 ISSN 1666-6054
- Némoz, J.; P.; Giancola, S.I.; Bruno, M.S.; De la Vega, M. B.; Calvo, S.; Di Giano, S. y M. D. Rabaglio. 2013. Causas que afectan la adopción de tecnología en la ganadería bovina para carne de la Cuenca del Salado: enfoque cualitativo. Estudios socioeconómicos de la adopción de tecnología. N° 5.
- Otondo Jose y Casal Alejandra (2016) Pastizales naturales: estrategias de manejo para mejorar su uso actual - Proyecto regional con enfoque territorial Cuenca Norte. INTA.
- Quiroz García, J.L. Maresca, S. Plorutti, F. y Weiss, S. Informe de situación de la cría bovina en la Cuenca del Salado. Septiembre 2012.
- Reyes Juan José La arena Archivo19/01/201La Pampa, segunda con mayor implantación de avena
- Rodríguez, A., y Jacobo, E. 2012. Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida, 1a ed. - Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas Aop.
- Sarafian. P CUENCA DEL RÍO SALADO DE BUENOS AIRES Cuenca N° 48. 2006

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado Cabarcos, Segundo

- Scheneiter, J. O. (2014) El raigrás anual en las regiones Pampeana y sur de la Mesopotamia. INTA

ANEXO

Análisis estadístico - INFOSTAT

Producción de biomasa acumulada (agosto, septiembre y octubre)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
kgMs/ha	63	0,85	0,83	31,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	189633268,76	8	23704158,60	39,60	<0,0001
Variedad	8262254,54	6	1377042,42	2,30	0,0475
Mes	181371014,22	2	90685507,11	151,51	<0,0001
Error	32321527,56	54	598546,81		
Total	221954796,32	62			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=575,39827

Error: 598546,8066 gl: 54

Mes	Medias	n	E.E.	
ago	905,57	21	168,83	A
sep	1707,57	21	168,83	B
oct	4838,24	21	168,83	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Mes	Producción KgMs/ha	Letras
Agosto	905	A
Septiembre	1707	B
Octubre	4838	C

Tabla de producción de biomasa acumulada, letras diferentes indican diferencias significativas entre meses ($p < 0,05$)

Producción de biomasa acumulada para las variedades (D1,D2,D3,D4,D5,T1,T2)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1116,78575

Error: 598546,8066 gl: 54

Variedad	Medias	n	E.E.	
S	1938,56	9	257,89	A
C	2182,11	9	257,89	A B
WS	2313,56	9	257,89	A B
EP	2444,67	9	257,89	A B
EPF	2600,00	9	257,89	A B
B	2805,78	9	257,89	A B
BB	3101,89	9	257,89	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Evaluación de la producción de biomasa en diferentes variedades de raigrás anual en el noreste de la Cuenca del Salado Cabarcos, Segundo

Producción de biomasa total o productividad para las variedades (D1,D2,D3,D4,D5,T1,T2)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Biomasa total	21	0,53	0,32	29,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21452023,76	6	3575337,29	2,60	0,0662
Variedad	21452023,76	6	3575337,29	2,60	0,0662
Error	19267513,70	14	1376250,98		
Total	40719537,45	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3270,70443

Error: 1376250,9783 gl: 14

Variedad	Medias	n	E.E.
S	2387,19	3	677,31 A
C	3269,51	3	677,31 A
EP	3373,09	3	677,31 A
WS	3407,21	3	677,31 A
EPF	4783,30	3	677,31 A
BB	5043,96	3	677,31 A
B	5264,81	3	677,31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Datos de biomasa (kgMS/ha) por corte (otoño, invierno, fin de invierno) de cada una de las variedades

Variedad	Otoño	Invierno	Fin de invierno
D1	563	1328	2892
D2	1094	678	1600
D3	821	690	3754
D4	957	405	1907
D5	956	558	873
T1	1087	1001	2956
T2	860	955	1592