



● DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Forrajes para el invierno: alternativas productivas en el sur de Mendoza

triticale (*×Triticosecale*) y cebadilla criolla (*Bromus catharticus*)

Armando Sosa *

Investigador en riego y forrajes. INTA - EEA Rama Caída. El Vivero s/n. M5600. Rama Caída, Mendoza. Argentina.
* sosa.armando@inta.gob.ar

RESUMEN

El objetivo del ensayo fue evaluar el rendimiento de materia seca (MS) de dos especies, triticale (*x Triticosecale*) (TT) y cebadilla criolla (*Bromus catharticus*) (CC). La unidad de medida utilizada fue kilogramos de MS por hectárea (kg ha^{-1}). Se realizó en una parcela la EEA Rama Caída-INTA (-34,66; -68,39), San Rafael, Mendoza. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental fue una parcela de 5 m^2 . Los cultivos se sembraron el 10 de abril y se les realizó 5 cortes a TT y 4 cortes a CC. En cada corte, se pesó la biomasa verde, luego se llevó una muestra al laboratorio donde se secó en estufa para obtener materia seca. El total acumulado de materia seca de TT fue de 3095,01 MS (kg ha^{-1}). Se observó mayor producción de biomasa en el segundo corte 824,15 MS (kg ha^{-1}) y cuarto corte 1115,53 MS (kg ha^{-1}) diferenciándose ($p < 0.05$) del primer, tercer y quinto corte respectivamente. Por su parte, CC acumuló un total de 5142,16 MS (kg ha^{-1}). El corte de mayor productividad fue del tercero con 2542 MS (kg ha^{-1}) diferenciándose estadísticamente ($p < 0.05$) del resto. Podemos concluir que CC tuvo un rendimiento acumulado mayor que TT, encontrándose las mayores tasas de crecimiento diario 110,56 MS (kg ha^{-1}) del cultivo entre el 15 de octubre y el 10 de noviembre.

INTRODUCCIÓN

Los recursos forrajeros no presentan una distribución homogénea de la oferta a lo largo del año, sino que existe una disminución en el periodo invernal (Schrauf *et al.*, 1995). En esta época del año, la producción de las pasturas perennes está limitada, por las bajas temperaturas y la escasez de humedad, situación que puede remediararse con la inclusión de verdeos estacionales (Amigone, 2004). Para la elección de una especie forrajera es importante el conocimiento sobre su dinámica de crecimiento y los niveles de producción (Lucero, 2012).

En la Región Pampeana se registra más de 2,5 millones de hectáreas sembradas anualmente con verdeos de invierno, siendo la avena, el centeno y el triticale los que ocupan la mayor área. El forraje producido durante el invierno por las especies mencionadas, podemos calificarlo como de alta calidad por sus equilibrados contenidos de proteína, energía y digestibilidad. Cuando los verdeos se manejan adecuadamente, pueden generar hasta 1 kg de carne por cada 10 kg de materia seca consumida (Romero y Ruiz, 2011).

Las especies TT y CC son alternativas prometedoras debido a su capacidad de adaptación y rendimiento. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el rendimiento y la adaptación de ambos cultivos para determinar su viabilidad en los sistemas de producción local.

Triticale (*x Triticosecale Wittmack*)

Es un cereal interespecífico creado por el hombre, producto de la cruce de *Triticum L.* x *Secale L.* con la finalidad de obtener un cereal que reuniera la calidad del trigo con la rusticidad del centeno, y así poder cubrir una mayor área con un cultivo harinero (Covas, 1975). El uso principal en la mayor parte del mundo es como grano forrajero en la alimentación animal. En la Argentina se emplea para consumo fresco, henificado y como grano forrajero (Ferreira *et al.*, 2015). Este cereal invernal se destaca no sólo en su aptitud forrajera para estabilizar y diversificar la oferta de forraje en la producción ganadera sino también por su creciente posibilidad de uso en otras alternativas como los cultivos de cobertura en agricultura y su muy buena adaptación para producir granos y/o silo (Donaire *et al.*, 2024).

Cebadilla criolla (*Bromus catharticus Vahl*)

En la región pampeana húmeda y subhúmeda, la vegetación natural contiene muchas especies forrajeras útiles, entre las cuales, la cebadilla criolla es una de las gramíneas de mayor importancia (Scheneiter y Rosso, 2005). Es la gramínea forrajera nativa de clima templado de mayor importancia y difusión en la Argentina (Martínez y Rimieri, 2023). Es originaria de Sur América, donde está ampliamente diseminada en regiones subhúmedas y semiáridas. Es una gramínea anual o bianual cespitosa, apta para pastoreo, heno y silaje; siendo relativamente exigente en la calidad del sitio, necesita buenos niveles de fertilidad y en menor medida humedad. Es un cultivo que prefiere suelos arenosos y ligeros, puede tolerar sequias temporales, siendo intolerante a excesos hídricos (Lucero, 2012). Es usualmente encontrada en pasturas cultivadas y compone mezclas complejas de gramíneas y leguminosas, donde la alfalfa es la principal especie importancia (Scheneiter y Rosso, 2005).



Fotografía 1. Triticale.



Fotografía 2. Parcelas de cebadilla

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una parcela de la Estación Experimental Rama Caída perteneciente a INTA (-34,66; -68,39) ubicada en el departamento de San Rafael, Mendoza.



Fotografía 3. Parcelas de ensayos.

El ensayo se desarrolló a lo largo de las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2024. En TT el cultivar utilizado fue “Yagan INTA” comercializado por la empresa Guasch y en CC fue “Nativa” de la empresa SeedEx. Se empleó un diseño en bloques completamente aleatorizado con tres repeticiones por tratamiento. La dimensión de cada unidad experimental fue de 5 metros por 1 metro (5 m^2). La siembra se realizó el 10 de abril, al voleo. La densidad utilizada fue de 100 kg ha^{-1} para TT y de 50 kg ha^{-1} para CC, con el objetivo de lograr 250 a 300 plantas por m^2 . Se regó periódicamente por inundación. Se realizó el corte cuando las parcelas alcanzaron una altura promedio de entre 20 y 30 cm, dejando un remanente de 5 a 7 cm para favorecer el rebrote. En total fueron 5 cortes que se concentraron en los meses de septiembre, octubre, noviembre y principios de diciembre. En cada oportunidad, se extrajo la biomasa verde de la parcela completa, se pesó y se secó en estufa a 60°C durante 48 horas para la determinación de materia seca. Se realizó fertilización nitrogenada en primavera dividiendo su aplicación en dos oportunidades, salida de invierno $100 \text{ N (kg ha}^{-1}\text{)}$ y mediados de primavera $54 \text{ N (kg ha}^{-1}\text{)}$.



Fotografía 4. Recolección de materia seca.

La variable de interés fue la producción de biomasa: medida en kg de MS ha^{-1} .

Los datos fueron analizados utilizando un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias de Tukey ($p < 0.05$).

Se realizó el análisis de los supuestos dando como resultado errores independientes, normalmente distribuidos y con varianzas homogéneas para todas las observaciones. El software utilizado fue Infostat.

RESULTADOS

Bajo las condiciones de este ensayo, la siembra de ambos cultivos fue exitosa, logrando un stand de plantas acorde para cada especie. La fecha de siembra fue tardía para la zona por lo que la obtención de biomasa para corte se dio únicamente en primavera.

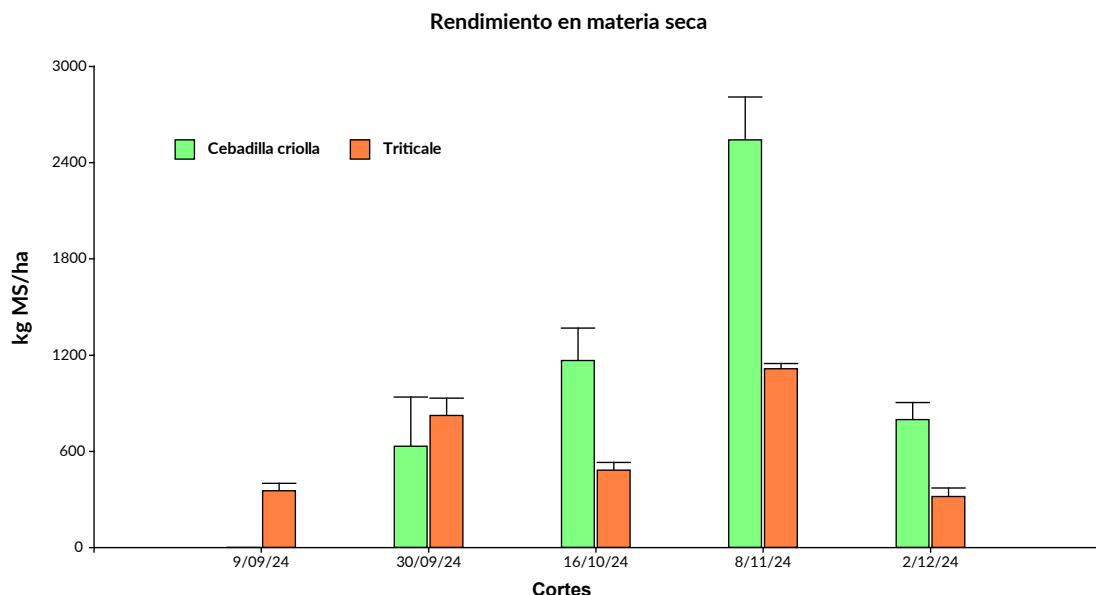
Tabla 1. Producción de forraje en los sucesivos cortes y acumulado final.

	Producción de forraje MS ($kg ha^{-1}$)					
	09/09/24	30/09/24	16/10/24	08/11/24	2/12/24	Suma de cortes
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	
Triticale (Yagan INTA)	354,93 b	824,15 a	482,37 b	1115,53 a	318,03 b	3095,01
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	
Cebadilla Criolla (Nativa)	-	632,56 b	1167,60 b	2542,80 a	799,20 b	5142,16

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

En cuanto a TT, el primer aprovechamiento se dio 152 días después de siembra (DDS). En el primer corte, tercer corte y quinto corte se lograron los menores rendimientos, estos se diferenciaron significativamente ($p < 0.05$) del segundo y cuarto corte respectivamente donde se obtuvieron los mayores rendimientos. El total de materia seca acumulada durante la temporada fue de 3095,01 MS ($kg ha^{-1}$). Respecto a CC, el primer aprovechamiento fue a los 173 DDS. El rendimiento en materia seca fue mayor en el tercer corte, diferenciándose significativamente ($p < 0.05$) del resto de los cortes. El rendimiento acumulado medio fue de 5142,16 MS ($kg ha^{-1}$).

La producción de CC en primavera se caracterizó por poseer una alta concentración (octubre-noviembre) y elevadas tasas de crecimiento MS (kg d^{-1}). En cambio, TT posee un periodo más extenso pero las tasas de crecimiento son menores. Un inconveniente en TT es la rápida espigazón y su consecuente pérdida de calidad debido al aumento de temperaturas.



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

Figura 1. Producción de forraje MS (kg ha^{-1}) de los cultivos evaluados.

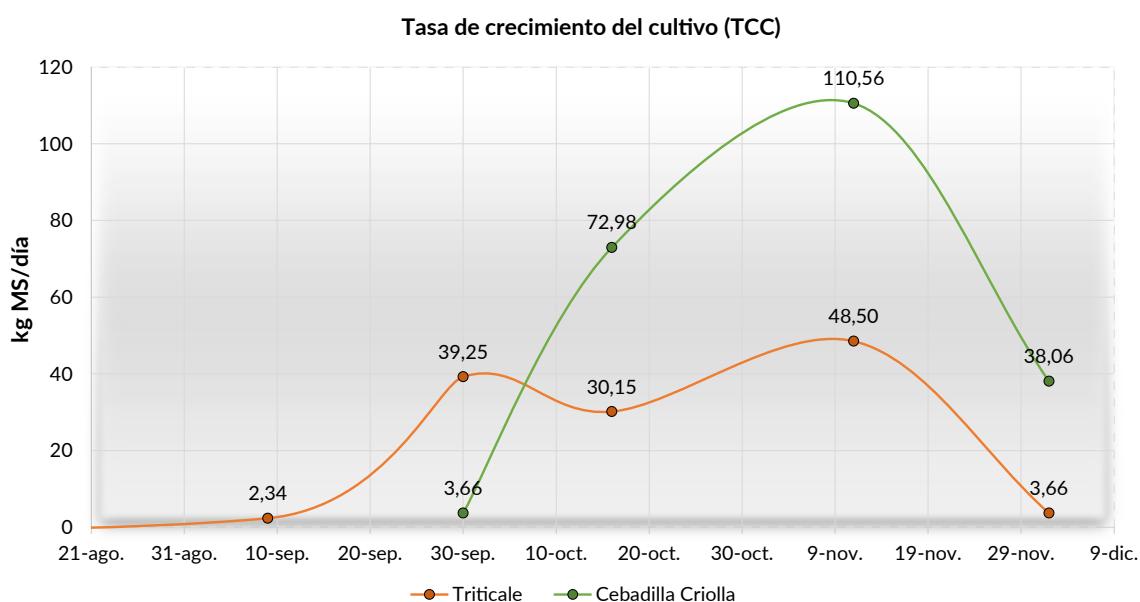


Figura 2. Acumulación diaria de materia seca (TCC) en los cultivos evaluados.

CONCLUSIONES

Ambas especies se adaptaron bien a las condiciones del ensayo, los cortes se concentraron en primavera. Respecto al rendimiento en materia seca, la CC tuvo mayor productividad que el TT, con elevadas tasas de crecimiento diario entre el 15 de octubre y el 10 de noviembre. Por los resultados obtenidos se puede concluir que ambos cultivos son viables para el sur de Mendoza, siendo una herramienta eficaz para complementar las pasturas perennes. Sin embargo, es necesario seguir estudiando y ensayando bajo diversas condiciones para conocer mejor sus comportamientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amigone, M.A. (2004). Verdeos de invierno. Sugerencias para la correcta elección de cultivares, implantación y aprovechamiento. INTA Marco Juarez. Cordoba, Argentina. <https://www.a-campo.com/httpdocs/espanol/INTA/verdeos04.pdf>
2. Covas, G. (1975). Triticales y tricopeiros para la región semiárida pampeana. Informativo Técnico Agropecuario para la Región Semiárida Pampeana. 65:6-8.
3. Donaire, G. M., Reartes, F., Silva, R. M., Gomez, D. T., & Conde, M. B. (2024). Evaluación de cultivares de triticale para producción de forraje y de grano en INTA EEA Marcos Juárez. Campaña agrícola 2022. EEA Marcos Juárez, INTA. <https://core.ac.uk/download/pdf/568371405.pdf>
4. Ferreira, V.; Grassi, E; Ferreira, A; Disanto, H; Castillo, E; y Paccapelo,H. (2015). Triticales y tricopeiros: interacción genotipo-ambiente y estabilidad del rendimiento en grano. Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia (2015) 31(2): 93-104. https://www.researchgate.net/publication/301589229_Genotype-environment_interaction_and_stability_of_grain_yield_in_triticales_and_tricopeiros
5. Lucero Blangetti, M. F. (2012). Caracterización del crecimiento y producción de biomasa de cebadilla criolla-*bromus catharticus vahl*-en la región de Río Cuarto. https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/768_Lucero.pdf
6. Martínez E.S. & Rimieri P. (2023). The genetic improvement of prairie grass (*bromus catharticus vahl*) in argentina: synthesis of achievements and advances. BAG. Journal of Basic and Applied Genetics XXXIV (1): 41-46. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-62332023000100041&script=sci_abstract
7. Romero, N., & Ruiz, M. A. (2011). Verdeos de Invierno: perfiles nutricionales. Publicación Técnica, (85). https://produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_verdeos_invierno/99-Verdeos.pdf
8. Scheneiter, O.y Rosso, B. (2005). Acumulación de forraje y dinámica del macollaje de germoplasma de cebadilla criolla (*Bromus catharticus vhal*) en mezcla con alfalfa (*Medicago sativa l.*). RIA, 34 (2): 109-121. INTA, Argentina. <https://www.redalyc.org/pdf/864/86434208.pdf>
9. Schrauf G.E, Cornaglia P.S y Deregibus V. (1995). Adaptación a bajas temperaturas en cultivares de *Festuca arundinacea* Schreb. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 15 N 1 p 83-85.