



Evaluación de cultivares de cebada forrajera y centeno para producción de forraje en INTA EEA Marcos Juárez durante la campaña agrícola 2023

Donaire, Guillermo; Reartes, Fernando; Silva, Rodrigo; Conde, Belén.
INTA EEA Marcos Juárez – E-mail: donaire.guillermo@inta.gob.ar

Palabras claves: centeno, cebada forrajera, forraje, ganadería.

Introducción

Los cereales forrajeros de invierno en los planteos productivos ganaderos se han constituido como la principal fuente de forraje verde durante el otoño e invierno y en algunos casos en la entrada de la primavera, tanto para la producción de carne o leche.

El cultivo de cebada (*Hordeum vulgare*) en la actualidad se siembra con la finalidad de producción de forraje, como doble propósito, pasto y grano, para uso como semilla y para alimentación animal (aviar, porcina y bovina). Complementa por su alta producción estacional, ciclo productivo más corto y adaptación a distintos suelos, por presentar la mayor tolerancia a salinidad y versatilidad de uso en un amplio rango de ambientes y sistemas de producción. En cuanto al centeno (*Secale cereale*), éste es uno de los cereales más rústicos, de excelente adaptación a condiciones de sequía, bajas temperaturas y suelos livianos, pero como desventaja en ganadería, cuando el cultivo alcanza el estado reproductivo disminuye notoriamente la digestibilidad del forraje disminuyendo su calidad forrajera. Es utilizado en ganadería en pastoreo directo, como cultivo doble propósito y para grano, y en agricultura como cultivo de servicio o cobertura.

Debido a que se carece de información actualizada sobre el desempeño de los distintos cereales invernales en la zona de influencia de la EEA Marcos Juárez, la presente publicación tiene como objetivo describir el panorama varietal y el comportamiento productivo de centeno y cebada forrajera para producción de forraje.

Materiales y métodos

Durante el año 2023 en el campo experimental de cereales de invierno de la EEA INTA Marcos Juárez se realizaron ensayos de cebada forrajera y centeno para producción de forraje. Fueron conducidos en siembra directa, en un lote con rotación agrícola maíz-soja-soja, ésta última picada a principios de febrero. Se aplicaron herbicidas para el control de malezas en presiembra (metsulfurón, dicamba y glifosato, en dosis comercial). Se fertilizó en presiembra con 240 litros de SolMix 80-20 (grado equivalente (N/P205/K20): 28-0-0-5,2 S) y con 100 kg/ha de MicroEssentials incorporado a la siembra.

Se evaluaron en total 12 materiales, 5 de cebada forrajera y 7 cultivares de centeno (Cuadro 1). La fecha de siembra para cada ensayo fue el 11 de abril. En cada caso se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones, con una unidad experimental (parcela) para corte forraje de 6 surcos a 0,20 m y 6 m de largo (7.2 m²).

En el cuadro 2 se presenta la fecha de siembra y cortes de forraje de cada ensayo. La siembra y la cosecha de forraje fueron realizadas con maquinaria experimental para micro-parcela. El criterio de corte para la evaluación del forraje fue cuando el 50% de las

variedades estaban en EC 3.1 de la escala de Zadoks (Zadoks *et al.*, 1974; Tottman and Makepeace, 1979), o cuando el forraje alcanzara los 20 cm. de altura, lo que haya ocurrido primero. Se realizaron tres cortes de forraje en cada ensayo y en cada corte se determinó rendimiento de materia seca (MS) y se estableció como variable la suma de cortes para totalizar la MS producida en el ciclo.

Se realizaron análisis estadísticos ANAVA (análisis de variancia) y test de comparación de medias LSD de Fisher de las variables antes mencionadas. Se trabajó con un nivel de significancia de $p < 0.05$ utilizando el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2019).

Cuadro 1. Variedades de cebada forrajera y de centeno.

Variedad	Origen	Especie	Ciclo	Año de liberación
GUADALUPE INTA	INTA EEA Bordenave	Cebada forrajera	Largo	2023
TRINIDAD INTA	INTA EEA Bordenave	Cebada forrajera	Largo	2018
NELIDA INTA	INTA EEA Bordenave	Cebada forrajera	Intermedio	2015
HUILLEN INTA	INTA EEA Bordenave	Cebada forrajera	Intermedio	2013
ALICIA INTA	INTA EEA Bordenave	Cebada forrajera	Largo	1997
DON JUAN INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Largo	2023
DIEGO INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Largo	2022
DON TOMASO INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Largo	2021
DON JOSE INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Largo	2013
EMILIO INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Largo	2011
DON NORBERTO INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Largo	2004
QUEHUE INTA	INTA EEA Bordenave	Centeno	Corto	1997

Referencias: Todas las variedades pertenecen al INTA EEA Bordenave. EEA: Estación Experimental Agropecuaria. INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Cuadro 2. Fecha de siembra y de cortes de forraje

Ensayo	Fecha de siembra	1º corte	2º corte	3º corte
CEBADA FORRAJERA	11/04/23	07/06/23 (57 días de la FS)	08/08/23 (62 días del 1c)	26/09/23 (49 días del 2c)
CENTENO		08/06/23 (58 días de la FS)	08/08/23 (61 días del 1c)	27/09/23 (50 días del 2c)

Durante el mes de octubre, luego del último corte de forraje, se decidió finalizar con las actividades y secar el último rebrote para continuar con la rotación de cultivos de verano y acumular agua en el perfil, para sembrar soja de primera hacia finales de noviembre.

Resultados

Durante el verano de 2023 se observaron menores registros pluviométricos comparados con el promedio histórico. Estas menores precipitaciones impidieron recargar el perfil de suelo con normalidad y retrasaron la fecha de siembra de los ensayos hacia abril.

En marzo se regularizaron las lluvias garantizando una muy buena humedad superficial para comenzar con la siembra de los ensayos destinados a producción de forraje. Esta humedad superficial garantizó una buena emergencia e implantación de los materiales a evaluar. En abril también se reportó una muy baja ocurrencia de precipitaciones. Este mes es clave para terminar de recargar en perfil del suelo para que sea aprovechado luego en el invierno en la cual las lluvias disminuyen. Si bien en mayo y en los meses invernales se registraron algunas precipitaciones, éstas fueron oportunas para poder recargar superficialmente el perfil pero no en profundidad. Sumado a esto el mes de agosto pasó sin lluvias mientras que las de septiembre sólo favorecieron a la producción del forraje para el último corte. Cabe recordar que durante el ciclo de cultivo no hubo influencia de la napa freática. Desde el mes de abril hasta septiembre, donde culminaron los cortes de forraje, sólo se reportaron 109 mm. Las variedades del ensayo se desarrollaron prácticamente con el agua acumulada en los primeros estratos del perfil del suelo (cuadro 3). Se registraron en total 32 heladas agronómicas observadas a la intemperie a 5 cm del nivel del suelo. Estos valores estuvieron muy por debajo al promedio histórico (60). No se produjeron fenómenos de heladas tempranas en marzo ni en abril. Tampoco en el mes de mayo. El primer evento de helada se registró el día 11 de junio, con 8 días con heladas consecutivas, pero sin causar daño a la biomasa por su buen estado de crecimiento en implantación. Julio, agosto y septiembre presentaron registros inferiores a la media no causando daño en el cultivo.

Cuadro 3. Variables climáticas registradas en la EEA Marcos Juárez durante el año 2023.

Variable\mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2023)	0	0	0	0	0	11	9	8	3	1	0	0
Heladas a 5 cm nivel del suelo (Histórico: 1987-2023)	0	0	0	1	7	14	17	13	7	1	0	0
Temperatura media (°C) (Año 2023)	24.9	22.4	24.1	19.1	16.5	12.2	12	14	15.2	18.6	20.7	21.9
Temperatura media (°C) (Histórico: 1967-2023)	24.2	22.9	21.3	17.7	14.3	10.8	10.4	12.1	14.6	18	20.9	23.3
Precipitaciones (mm) (Año 2023)	94	42	109	8	32	6	22	0	41	71	84	136
Precipitaciones (mm) (Histórico: 1960-2023)	116	107	110	83	36	20	21	19	45	92	107	124
Nivel freático (Mtrs) (Año 2023)	4.38	4.72	5.11	5.39	5.55	5.66	5.70	5.70	5.70	5.70	5.51	5.33
Nivel freático (Mtrs) (Histórico: 1970-2023)	6.52	6.51	6.51	6.39	6.30	6.27	6.26	6.26	6.30	6.32	6.30	6.33

Fuente: estación meteorológica EEA Marcos Juárez. SIGA2. Tec. Agr. Andreucci Álvaro y Patricio Barrios.

En los cuadros 4 y 5 se observan los resultados de producción de forraje de los cultivares evaluados de cebada forrajera y centeno. En ambos ensayos se realizaron tres cortes de forraje.

Cuadro 4. Producción de forraje (MS kg/ha) de los cultivares evaluados de cebada forrajera.

Cultivares	Producción de forraje (kg MS/ha)			
	1º corte	2º corte	3º corte	Suma de cortes
GUADALUPE INTA	1311	1417	2378	5106
TRINIDAD INTA	1366	1291	2111	4768
HUILLEN INTA	1382	771	2022	4175
ALICIA INTA	1524	763	1478	3765
NELIDA INTA	1623	779	1244	3646
CV (%)	8,8	11,1	10,4	4,7
LSD (5 %) (kg MS/ha)	NS	209,8	361,7	376
Promedio	1441	1004	1847	4292

Referencias: CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. LSD: diferencia mínima significativa ($p < 0,05$). En color amarillo se destacan los materiales sobresalientes. MS: materia seca.

El primer corte de forraje se realizó hacia principios de junio y no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los materiales evaluados presentando todos los materiales un comportamiento similar, con aceptables acumulaciones. Para el segundo corte de forraje también se observaron buenas producciones, donde GUADALUPE INTA y TRINIDAD INTA mostraron las mayores performances. También se observó lo mismo en el tercer corte, sumándose HUILLEN INTA. En acumulación de biomasa total sobresalieron por sobre el resto GUADALUPE INTA y TRINIDAD INTA.

En el cuadro 5 se visualizan las producciones obtenidas para los cultivares de centeno evaluados en tres cortes de forraje. En los dos primeros cortes no se evidenciaron diferencias significativas entre las variedades, por lo que todos los genotipos mostraron el mismo comportamiento. El tercer corte de forraje se realizó hacia finales del mes de septiembre con muy buenas acumulaciones. Se destacaron DON EMILIO INTA y DIEGO INTA. Lo mismo ocurrió en las acumulaciones finales. Estas variedades sobresalieron por sobre el resto.

Cuadro 5. Producción de forraje (MS kg/ha) de los cultivares de centeno.

Cultivares de centeno	Producción de forraje (kg MS/ha)			
	1º corte	2º corte	3º corte	Suma de cortes
DON EMILIO INTA	859	1714	3438	6011
DIEGO INTA	1007	2051	2925	5983
QUEHUE INTA	936	1707	2350	4993
DON JOSE INTA	1304	1415	2113	4832
DON TOMASO INTA	1061	1574	2175	4810
DON NORBERTO INTA	1250	1547	1825	4622
DON JUAN INTA	1025	1422	2138	4585
CV (%)	16,7	15,8	12,0	5,9
LSD (5 %) (kg MS/ha)	NS	NS	519	536
Promedio	1063	1633	2423	5119

Referencias: CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. LSD: diferencia mínima significativa ($p < 0,05$). En color amarillo se destacan los materiales sobresalientes. MS: materia seca.

Durante el ciclo de cultivo no se evidenció la presencia de enfermedades foliares que afecten a la biomasa de los cultivares evaluados en ambos ensayos, debido a que no se dieron las condiciones ambientales predisponentes para el desarrollo de enfermedades. La extracción de la biomasa con los cortes de forraje también elimina el inóculo retrasando las infecciones.

Conclusiones

Es importante destacar que los programas de mejoramiento cuentan con nuevas variedades con muy buena aptitud para producción de forraje. Con lo cual resulta interesante seguir con estas actividades para continuar generando información con la finalidad de caracterizar y evaluar a los materiales ya que el panorama varietal se está actualizando en algunas especies.

Bibliografía

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat. Versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
 - SIGA2. SIGA2 – Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico. Estación Meteorológica Convencional - EEA INTA Marcos Juárez. <http://siga2.inta.gov.ar/en/datoshistoricos/>.
 - Tottman, D.; Makepeace, R. 1979. An explanation of the decimal code for the growth stages of cereals, with illustrations, Ann, Appl, Biol.; 93:211-234.
 - Zadoks J., Chang T. y Konzak C. 1974. A decimal code for the growth stage of cereals. Weed Res. 14: 415-421.
-