

Evaluación de cultivares de trigo para producción de forraje en INTA EEA Marcos Juárez durante la campaña agrícola 2023.

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

Palabras claves: trigo, forraje, ganadería.

Introducción

En los sistemas de producción ganaderos es muy importante conocer el bache forrajero producido por las pasturas perennes entre otoño y primavera y poder así suplir esta deficiencia con algún cultivo. Los verdeos invernales cumplen con esta característica teniendo una amplia cantidad de especies, variedades y ciclos de cultivos que se adaptan para cada planteo productivo. Las variedades de trigo de ciclo largo sembradas temprano hacia fines del verano y durante el otoño se adaptan muy bien para cumplir el objetivo de producción de biomasa para consumo animal y con un adecuado manejo se pueden llegar a obtener producciones de forraje más que satisfactorias.

Con la finalidad de disponer información sobre la producción de forraje de variedades comerciales de trigo pan en el INTA EEA Marcos Juárez se condujeron ensayos para evaluar y caracterizar a los cultivares durante el año agrícola 2023.

Materiales y métodos

En el campo experimental de cereales de invierno de la EEA INTA Marcos Juárez durante el año 2023 se realizaron ensayos de trigo para producción de forraje conducidos en siembra directa, en un lote con rotación agrícola maíz-soja-soja, esta última picada a principios del mes 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 20 cultivares, de ciclo largo e intermedio/largo en una época de siembra, 29 de marzo (cuadro 1), divididos según su hábito de crecimiento y requerimiento de vernalización en invernal y primaveral (10 cultivares en cada caso) (cuadro 2).

Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorios con 3 repeticiones, con una unidad experimental (parcela) para corte forraje de 6 surcos a 0,20 m con 6 m de largo (7.2 m²).

En el cuadro 1 se presentan la fecha de siembra y los sucesivos cortes de forraje. La siembra y la cosecha de forraje fueron realizadas con maquinaria experimental para parcela chica. 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 alcanzó 20 cm. de altura, lo que haya ocurrido primero. Se realizaron tres cortes de forraje a ambos materiales. 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, dentro de cada ensayo y 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. Fecha de siembra (FS) y de cortes de forraje.

Fecha de siembra (FS)	1º corte de forraje	2º corte de forraje	3º corte de forraje
Variedades invernales: 29/03/23	06/06/23 (69 días de la FS)	03/08/23 (58 días del 1º c)	25/09/23 (53 días del 2º c)
Variedades primaverales: 29/03/23	07/06/23 (70 días de la FS)	03/08/23 (57 días del 1º c)	25/09/23 (53 días del 2º c)

Durante el mes de octubre, luego del cuarto 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 en el mes de noviembre.

En el cuadro 2 se presenta la caracterización de cada cultivar con referencia a su porte vegetativo y requerimiento en horas de frío o vernalización. Los materiales invernales (alto requerimiento de vernalización) se caracterizan en general por presentar un hábito de crecimiento rastrero o semirastrero y los primaverales (bajo requerimiento de vernalización) erecto o semierecto.

Cuadro 2. Porte vegetativo y requerimiento de vernalización de los cultivares evaluados.

Cultivar	Porte vegetativo	Vernalización	Característica
MS INTA 119	SR	SI	Invernal
MS INTA B 122	R	SI	Invernal
MS INTA 221	R-SR	SI	Invernal
MS INTA B 324	SR	SI	Invernal
MS INTA B 423	SE	SI	Invernal
FRESNO	R	SI	Invernal
ACA 308	R	SI	Invernal
ACA 364	R	SI	Invernal
BAGUETTE 820	R-SR	SI	Invernal
LIMAY	R	SI	Invernal
KLEIN FAVORITO II	SE	NO	Primaveral
KLEIN GEMINIS	SE	NO	Primaveral
BUCK PEREGRINO	SR	NO	Primaveral
BUCK AIMARA	SE	NO	Primaveral
IS TERO	SE	NO	Primaveral
ACA 363	SE	NO	Primaveral
LG ZAINO	SE	NO	Primaveral
BIOCERES LAUREL	SE	NO	Primaveral
BIOSEMINIS SARANDI	SE	NO	Primaveral
BIOSEMINIS AGUARIBAY	SE	NO	Primaveral

Referencias: ACA: Asociación de Cooperativas Argentinas. MS: Macro Seed. B: Bonaerense. IS: Illinois. LG: Limagrain. R=porte rastrero, SR=semirastrero, SE=semierecto, E=erecto. Vernalización: requerimiento de vernalización: si: invernal, no: primaveral.

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 fin de mes de marzo. En este último mes se regularizaron las lluvias garantizando una muy buena

humedad superficial para comenzar con la siembra de los ensayos destinados a producción de forraje. También ello garantizó una buena emergencia e implantación de los materiales a evaluar. En abril también se reportó una muy baja cantidad de precipitaciones. Este mes fue clave para terminar de recargar en perfil del suelo para que sea aprovechado luego en el invierno cuando las lluvias disminuyen. Si bien en mayo y en los meses invernales cayeron algunas precipitaciones las mismas fueron oportunas para poder recargar superficialmente el perfil pero no en profundidad, a lo cual se sumó un agosto sin lluvias. A su vez las lluvias 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. De abril a septiembre, donde culminaron los cortes de forraje, sólo se reportaron 109 mm. Prácticamente las variedades del ensayo se desarrollaron 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. La principal anomalía térmica de la campaña fue el comportamiento de las temperaturas máximas, en esta variable se registraron valores por encima de la máxima media históricas, en todos los meses desde abril hasta septiembre. En cuanto a los valores de temperaturas mínimas se puede observar que el mayor desvío (+2.8 °C) fue en mayo, como así también el bimestre julio-agosto, que presentó marcas térmicas mínimas por encima de los valores promedio históricos (Alvaro Andreucci, comunicación personal). Si bien este aumento en los valores de temperatura podría haber favorecido a la producción de biomasa esto no fue acompañado por la disponibilidad de agua, afectando la producción y viabilidad de los macollos.

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
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2023)	0	0	0	0	0	11	9	8	3	1	0	0
Nº de 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 muestran los resultados de producción de forraje (materia seca), de los materiales invernales y primaverales, sobre los ensayos realizados durante el año agrícola 2023. En ambos tipos de genotipos se realizaron por igual y en parecidas fechas, tres cortes de forraje.

Para los dos primeros cortes se observaron producciones medias parejas entre los materiales invernales y primaverales. El primer corte presentó mayores valores medios de acumulación de biomasa en comparación con el segundo. En el tercer corte de forraje los materiales invernales presentaron mayores valores medios. No así en los primaverales en la cual las producciones medias fueron muy bajas. Esto está muy relacionado a que los genotipos invernales al ser de hábito de crecimiento rastrero o semirastrero y a su menor precocidad intrínseca, demorando el encañado, pudieron mantener los macollos activos con producción de biomasa por más tiempo. En general el encañado es perjudicial para el siguiente rebrote sumado a que las condiciones climáticas no aportaron para que este evento se desarrolle con normalidad. Los genotipos primaverales al ser de hábito de crecimiento erecto o semierecto y de mayor crecimiento inicial, encañan más rápido y se ven perjudicados en la producción de biomasa tanto en los tallos principales como en los macollos y en la supervivencia de estos.

En el cuadro 4 se observan los resultados productivos de los materiales invernales con tres cortes de forraje. En general, a pesar de las condiciones climáticas ocurridas se observaron valores aceptables, con acumulaciones cercanas a los cinco mil kilogramos de materia seca. Se destacaron en acumulación de forraje significativamente por sobre el resto: FRESNO, MS INTA B 324, ACA 308, MS INTA 119, MS INTA B 122, ACA 364 y MS INTA B 423. MS INTA 119 se destacó en el primer corte de forraje. ACA 308 sobresalió en acumulación de forraje en el segundo corte.

Cuadro 4. Producción de forraje (MS kg/ha) de los cultivares invernales.

Cultivar	Producción de forraje (Kg MS/ha)			
	1º corte	2º corte	3º corte	Suma de cortes
FRESNO	1726	970	2625	5321
MS INTA B 324	1896	770	2650	5316
ACA 308	1859	1467	1888	5214
MS INTA 119	2208	666	2337	5211
MS INTA B 122	1837	741	2613	5191
ACA 364	1504	1089	2300	4893
MS INTA B 423	1815	1133	1738	4686
MS INTA 221	1719	630	1988	4337
BAGUETTE 820	1659	652	1663	3974
LG LIMAY	1844	467	1638	3949
CV (%)	9,6	19	15	9
LSD (5 %) (Kg MS/ha)	298	279	552	746
Promedio	1807	858	2154	4809

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

En el cuadro 5 se observan las producciones de forraje para los materiales primaverales también con tres cortes de forraje pero con menores acumulaciones de forraje en comparación con los materiales invernales. Para el primer corte se destacaron KLEIN FAVORITO II e IS TERO. En el segundo corte se destacó ACA 363. En acumulación de biomasa final presentaron mayores valores y significativos: BIOCERES LAUREL, ACA 363 y BIOSEMINIS AGUARIBAY.

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

Cultivar	Producción de forraje (Kg MS/ha)			
	1º corte	2º corte	3º corte	Suma de cortes
BIOCERES LAUREL	1709	1244	1540	4493
ACA 363	1313	1585	1516	4414
BIOSEMINIS AGUARIBAY	1451	1099	1748	4298
KLEIN FAVORITO II	2403	516	1181	4100
KLEIN GEMINIS	1716	535	1551	3802
IS TERO	2361	292	1030	3683
BIOSEMINIS SARANDI	1653	516	1227	3396
BUCK PEREGRINO	1625	720	1007	3352
BUCK AIMARA	1938	292	822	3052
LG ZAINO	1709	360	799	2868
CV (%)	11,1	25	17,7	6
LSD (5 %) (Kg MS/ha)	343	305	377	389
Promedio	1788	716	1242	3746

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

No se observaron enfermedades de importancia durante el ciclo de cultivo debido a la ausencia de condiciones predisponentes para el desarrollo de las enfermedades. Sólo se visualizó roya de la hoja pero al final del ciclo de cultivo y en hojas basales.

Conclusiones

Es importante destacar que dentro de los cultivares de trigo evaluados se observa una gran variabilidad en el comportamiento para producción de forraje, lo cual permitiría disponer de información del cultivar adecuado para cada situación.

Los resultados aquí logrados, la disponibilidad de nuevas variedades y el creciente potencial de esta tecnología de cultivo de trigo como uso forrajero y la mayor demanda por parte de los productores ganaderos justifican la continuidad de esta actividad para seguir generando información.

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.