

Evaluación de cultivares de trigo para doble propósito en la EEA Marcos Juárez

Donaire, Guillermo; Bainotti, Carlos; Masiero, Beatriz; Gutiérrez, Carmen; Conde, Belén; Salines, José; Chiacchera, Sebastián; Bertram, Nicolás; Amigone, Miguel; Frascina, Jorge; Gómez, Dionisio; Alberione, Enrique.
INTA EEA Marcos Juárez
gdonaire@mjuarez.inta.gov.ar

Introducción

Por diferentes causas ha disminuido el número de explotaciones agrícola-ganaderas, pero a pesar de esto, el uso del cultivo de trigo para producir forraje y grano en estas explotaciones se incrementa año tras año, ya que ocupa un lugar muy importante en la cadena forrajera por producir muy buena cantidad y calidad de forraje distribuida a lo largo del ciclo del cultivo y también, por presentar ciertas ventajas frente a otros cereales. Es de fácil implantación, presenta plasticidad de fecha de siembra, mayor resistencia genética frente a enfermedades de hoja, muy buen comportamiento frente al frío, excelente reacción al pastoreo y muy buen antecesor de cultivo de segunda (Bainotti *et al.*, 2005).

Anualmente se liberan en el mercado nuevas variedades, entre las cuales las de ciclo vegetativo largo e intermedio presentan generalmente buen comportamiento para doble propósito, bajo un correcto manejo (Bainotti *et al.*, 2007).

Con la finalidad de disponer de una caracterización de los cultivares de trigo como doble propósito, anualmente en la EEA Marcos Juárez se conducen ensayos que forman parte de una Red de Evaluación de Cultivares de Trigo para tal fin.

Materiales y métodos

Los ensayos fueron conducidos en el campo experimental de la EEA Marcos Juárez en siembra directa, en un lote con rotación agrícola trigo/soja. El lote se fertilizó 80 kg/ha de fosfato diamónico incorporado a la siembra y con 220 kg/ha de urea aplicados al voleo en los días 01/06 y 14/09.

Se aplicó herbicidas para el control de malezas en preemergencia (metsulfuron, dicamba y glifosato, en dosis comercial). No se realizó control de enfermedades. La siembra y la cosecha de forraje y de grano fueron realizadas con maquinaria experimental.

Se evaluaron cultivares de trigo de ciclo largo e intermedio, 20 en la primera fecha de siembra (FS), 17 en la segunda y 19 en la tercera, en un diseño experimental en bloques aleatorios con 3 repeticiones, con una unidad experimental (parcela) de 6 surcos a 0,20 m y 5 m de largo. En el cuadro 1 se presentan las fechas de cortes de forraje y de cosecha de grano, para cada época de siembra.

Cuadro 1. Fechas de siembra, de corte de forraje y de cosecha de grano.

Fecha de siembra	1º corte de forraje	2º corte de forraje	Cosecha de grano
Primera FS - 08/03/2010	12/05 (65 días)	05/07 (54 días)	30/11
Segunda FS - 08/4/2010	24/06 (77 días)	24/08 (61 días)	08/12
Tercera FS - 07/05/2010	30/07 (84 días)	24/08 (25 días)	08/12

El criterio de corte para la evaluación del forraje fue cuando el 50% de las variedades dentro de una FS estaban en EC 3.1 de la escala de Zadocs (Tottman and Makepeace, 1979), o cuando el forraje alcanzó 20 cm. de altura, lo que haya ocurrido primero. Se realizaron dos cortes de forraje por fecha de siembra. En cada corte se determinó rendimiento de materia seca (MS). Luego del último corte se dejó cada parcela para determinar el rendimiento de grano.

Los resultados se analizaron estadísticamente dentro de cada fecha de siembra, mediante un análisis de varianza (ANAVA) de las variables observadas en cada corte y fecha de siembra, mediante el procedimiento GLM con el programa SAS (SAS, 2002).

Resultados

El ciclo de cultivo de trigo durante el año 2010 se caracterizó por presentar al momento de la siembra de los ensayos una muy buena recarga de agua en el perfil del suelo. En los meses de invierno sólo se registraron 4,7 mm (cuadro 2) dificultando la producción de biomasa para un tercer corte de forraje. Posteriormente en septiembre ocurrieron lluvias (83,3 mm) por encima del promedio histórico, lo que permitió la recarga de agua en el perfil y posibilitó al cultivo

afrentar el período crítico para la formación y desarrollo de granos sin estrés hídrico. Se registraron en total 61 heladas, observadas a la intemperie a 5 cm del nivel del suelo, siendo los meses de julio y agosto los de mayor ocurrencia. En los meses de septiembre y octubre, en la cuál el cultivo se encontraba en el período de mayor sensibilidad a las bajas temperaturas, no ocurrieron heladas de importancia. La falta de condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades hizo que éstas ocurrieran muy tardíamente, observándose roya de la hoja en algunos cultivares muy susceptibles, sin afectar el rendimiento de grano. Las temperaturas durante el llenado del grano fueron templadas lo que produjo un muy buen llenado favoreciendo el peso de los mismos.

Cuadro 2. Variables climáticas registradas en la EEA Marcos Juárez.

Variable\Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2010)	0	0	0	0	8	9	21	18	2	3	0	0
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Histórico: 1987-2010)	0	0	0	1	4.5	8.1	10.5	7.9	4.7	0.6	0	0
Temperatura media (°C) (Año 2010)	24.6	24.1	23.6	17.4	10.6	11.3	9.5	10.8	14.9	16.5	21.3	23.9
Temperatura media (°C) (Histórico:1967-2010)	24.1	22.9	21.4	17.6	14.3	10.7	10.3	12	14.5	17.9	20.8	23.2
Precipitaciones (mm) (Año 2010)	240	186.5	49	92	46.6	3	1.2	0.5	83.3	46.5	48.5	118
Precipitaciones (mm) (Histórico: 1960-2010)	112	98	117	79	39	22	25	21	48	89	99	112

Fuente: Estación meteorológica EEA Marcos Juárez.

En el cuadro siguiente (cuadro 3) se presenta la caracterización de cada cultivar con referencia a su porte vegetativo, requerimiento en horas de frío o vernalización y la fecha de espigazón en los ensayos conducidos en el año 2010.

Cuadro3. Porte vegetativo, requerimiento de vernalización y fecha de espigazón de los cultivares evaluados en las tres fechas de siembra.

Cultivar	Porte vegetativo	Req. de vernalización	Fecha de espigazón		
			1º FS	2º FS	3º FS
ACA 304	SE	Bajo	29/9	10/10	8/10
ACA 315	SE	Bajo	30/9	10/10	8/10
Acienda	R-SR	Alto	1/10	8/10	9/10
Baguette P11	SR	Bajo	2/10	5/10	4/10
Baguette 30	SE	Bajo	30/9	15/10	17/10
Baguette 31	SR	Alto	4/10	13/10	18/10
BIOINTA 2004	R	Alto	24/9	3/10	3/10
BIOINTA 3003	R	Alto	4/10	9/10	10/10
BIOINTA 3004	SE	Nulo	28/9	14/10	12/10
BIOINTA 3005	R	Alto	26/9	5/10	12/10
Buck Charrúa	SE	Bajo	3/10	13/10	14/10
Buck Malevo	R-SR	Bajo	1/10	10/10	13/10
Buck Taita	SR	Alto	29/9	10/10	9/10
INIA Torcaza	SR	Alto	3/10	-	13/10
Klein Capricornio	SE	Bajo	1/10	20/10	13/10
Klein Pantera	SR-SE	Bajo	1/10	-	12/10
ProINTA Puntal	R	Alto	25/9	3/10	7/10
ProINTA Super	SR	Alto	2/10	-	-
SRM Nogal	R-SR	Alto	25/9	2/10	4/10
Themix-L	R	Alto	2/10	11/10	13/10

Referencias: R=porte rastrero, SR=semirastrero, SE=semierecto, E=erecto. FS: fecha de siembra.

Durante el año 2010 sobresalieron por su muy buen comportamiento frente a heladas en estado de macollaje los materiales invernales con requerimiento de frío para entrar en la etapa reproductiva (vernalización), como son los cultivares Acienda, Baguette 31, BIOINTA 2004, BIOINTA 3003, BIOINTA 3005, ProINTA Puntal, ProINTA Super, SRM Nogal, Buck Taita y Themix-L. Este es uno de los principales aspectos que hacen al buen comportamiento de un cultivar de trigo para doble propósito.

En los cuadros siguientes (cuadros 4, 5 y 6) se muestran los resultados de producción de forraje (materia seca) y grano de los cultivares participantes en los ensayos conducidos en el año 2010 en las tres épocas de siembra.

Cuadro 4. Producción de forraje (MS kg/ha) y grano (kg/ha) de los cultivares en la primer fecha de siembra (marzo).

Cultivar	Producción de forraje (Kg MS/ha)			Rendimiento de grano (Kg/ha)
	1° corte	2° corte	Suma	
BAGUETTE 31	5172	1114	6286	4436
BAGUETTE P11	4364	1876	6240	1508
ACA 304	5489	481	5970	2234
SRM NOGAL	4355	1606	5961	1781
PROINTA SUPER	4048	1852	5900	2417
KLEIN PANTERA	3148	2696	5844	2200
PROINTA PUNTAL	3762	1594	5356	2366
ACA 315	3056	2251	5307	947
BUCK TAITA	3864	1442	5306	3806
BIOINTA 3003	3782	1395	5177	3403
BIOINTA 2004	3812	1137	4949	2450
BUCK CHARRÚA	3639	1301	4940	1627
BIOINTA 3004	4375	539	4914	1853
BAGUETTE 30	4528	223	4751	2205
BUCK MALEVO	3731	856	4587	2972
KLEIN CAPRICORNIO	3302	1266	4568	1725
ACIENDA	2821	1547	4368	3272
INIA TORCAZA	3036	1313	4349	1555
BIOINTA 3005	2259	1207	3466	3403
THEMIX-L	2648	363	3011	2839
CV (%)	17,59	46,44	19,92	22,94
LSD 5%	850	920	1535	915
Promedio	3759	1303	5062	2450

CV: coeficiente de variación. LSD: diferencia mínima significativa. MS: materia seca.

Cuadro 5. Producción de forraje (MS kg/ha) y grano (kg/ha) de los cultivares en la segunda fecha de siembra (abril).

Cultivar	Producción de forraje (Kg MS/ha)			Rendimiento de grano (Kg/ha)
	1° corte	2° corte	Suma	
SRM NOGAL	2537	2106	4643	2250
PROINTA PUNTAL	2143	2447	4590	3611
BUCK MALEVO	2316	2225	4541	3355
BAGUETTE 31	2249	1913	4162	4878
BIOINTA 2004	1711	2433	4144	2817
BUCK TAITA	2307	1765	4072	3309
BAGUETTE P11	2297	1691	3988	3453
BIOINTA 3005	1067	2596	3663	5130
ACA 315	2220	1305	3525	3561
KLEIN CAPRICORNIO	2605	920	3525	3642
BUCK CHARRÚA	2278	1201	3479	3094
BAGUETTE 30	2672	801	3473	3647
ACIENDA	1855	1454	3309	4144
BIOINTA 3004	2662	430	3092	2878
ACA 304	2249	623	2872	3269
BIOINTA 3003	1442	682	2124	4669
THEMIX-L	855	964	1819	4833
CV (%)	15,83	36,00	16,77	10,80
LSD 5%	470	840	980	490
Promedio	2086	1503	3589	3679

CV: coeficiente de variación. LSD: diferencia mínima significativa. MS: materia seca.

Cuadro 6. Producción de forraje (MS kg/ha) y grano (kg/ha) de los cultivares en la tercer fecha de siembra (mayo).

Cultivar	Producción de forraje (Kg MS/ha)			Rendimiento de grano (Kg/ha)
	1° corte	2° corte	Suma	
KLEIN PANTERA	1198	1344	2542	5019
KLEIN CAPRICORNIO	1198	1050	2248	5458
BIOINTA 3004	1307	910	2217	4258
BAGUETTE P11	1361	812	2173	5324
BUCK MALEVO	789	1316	2105	5022
SRM NOGAL	939	1120	2059	3192
ACA 315	1089	840	1929	4689
ACA 304	1007	882	1889	4183
BUCK TAITA	885	924	1809	6214
INIA TORCAZA	817	980	1797	3942
BAGUETTE 30	1048	728	1776	4772
BUCK CHARRÚA	708	896	1604	4306
BAGUETTE 31	721	784	1505	5569
PROINTA PUNTAL	612	826	1438	5811
BIOINTA 2004	463	812	1275	4519
ACIENDA	599	336	935	5097
THEMIX-L	245	210	455	4609
BIOINTA 3005	122	294	416	6658
BIOINTA 3003	163	154	317	5981
CV (%)	33,00	34,60	27,82	12,29
LSD 5%	430	450	545	860
Promedio	804	801	1605	4980

CV: coeficiente de variación. LSD: diferencia mínima significativa. MS: materia seca.

La mayoría de los cultivares evaluados produjeron mayor cantidad de materia seca en el primer corte forraje y disminuyendo la producción en el segundo corte, en la primer fecha de siembra y en la segunda. En la tercera fecha, la producción se mantuvo constante entre cortes. En la primera fecha de siembra se obtuvieron las mayores producciones de forraje, reduciendo la producción de materia seca a medida que se atrasó la fecha de siembra. El rendimiento de grano aumento a medida que se atrasó en la fecha de siembra (tercera fecha de siembra, principio de mayo).

Si se consideran las producciones de forraje y los rendimientos de grano logrados en la campaña 2010 respecto de campañas anteriores (Bainotti *et al.*, 2010), se observa mayores producciones, tanto de forraje como de grano. Se destacaron para doble propósito (forraje y grano) los cultivares invernales con requerimiento de frío (invernales) ProINTA Puntal, BIOINTA 2004, Baguette 31 y SRM Nogal. De acuerdo con los resultados de Bainotti *et al.* (2010), los cultivares mencionados a excepción de Baguette 31, que es un material en su primer año de evaluación, habían presentado muy buen comportamiento en campañas anteriores. Baguette P11, Klein Pantera, Klein Capricornio, Buck Taita y ACA 15 presentaron aceptables rendimiento de forraje. Cabe destacar los altos rendimientos en grano que se obtuvieron en la tercera fecha de siembra, resultados no visualizados en campañas anteriores.

Conclusiones

Existe un importante número de cultivares de trigo con muy buen comportamiento como doble propósito (forraje y grano).

Los resultados logrados, disponibilidad de nuevas variedades y el creciente potencial de esta tecnología de cultivo de trigo como doble propósito, justifican la continuidad de esta actividad.

Bibliografía

- Bainotti C., Gómez D., Masiero B., Salines J., Fraschina J., Bertram N., y Navarro C. 2004. Evaluación de cultivares de trigo como doble propósito. Campaña 2004/2005. Actualización 2005. Informe para Extensión N° 92. INTA EEA Marcos Juárez.
- Bainotti C., Donaire G., Masiero B., Amigone M., Salines J., Navarro C., Gómez D, y Fraschina J. 2007. Evaluación de cultivares de trigo para doble propósito actualización campaña 2007/2008. Trigo Actualización 2007. Informe de Actualización Técnica N° 4. INTA EEA Marcos Juárez.
- Bainotti C., Donaire G., Masiero B., Gutierrez C, Conde B., Salines J., Chiacchera S., Bertram N., Amigone M, Fraschina J., Gómez D., Reartes F., Cuniberti M., Mir L., Berra O., Macagno Susana. 2010. Evaluación de cultivares de trigo para doble propósito en la EEA Marcos Juárez. Trigo Actualización 2010, Informe de Actualización Técnica N° 15. INTA EEA Marcos Juárez.
- SAS. 2002. SAS/STAT User's Guide, V 9.1, Cary, NC, USA.
- 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.