

Mezcla de variedades de trigo para doble propósito (Con 3 Tablas)

Mixture of wheat varieties for dual purpose

(With 3 Tables)

Lutz EE, HD Merchán, AE Morant

Resumen. Con los objetivos de producir más temprano y mayor cantidad de forraje en un trigo doble propósito, se comparó la producción de pasto y grano de una variedad de trigo de ciclo largo (ProINTA Super) versus su asociación con una variedad de ciclo corto (Buck Pronto), con una ó dos defoliaciones. El estudio se realizó en el campo experimental de la Asociación de Cooperativas Argentinas (38° 36' S, 61° 58' O, 122 msnm), 15km al SO de Cabildo (Prov. Bs. As.), en la subregión triguera semiárida V Sur. Las parcelas experimentales, de 7 hileras de 4m de largo distanciadas 0,20m, se sembraron el 4 de marzo 2004, a razón de 300 semillas viables/m² para Super, con el agregado de 400 semillas viables/m² de Pronto para la asociación. La primera defoliación se realizó el 30 de abril y la segunda el 2 de julio, ambas a una altura de 7 cm sobre el nivel del suelo. La cosecha de grano de todos los tratamientos se realizó el 17 de diciembre. ProINTA Super, sembrado temprano para producción de grano exclusivamente (sin defoliar) o para doble propósito con una defoliación, o asociado con Buck Pronto, con una o dos defoliaciones, produjo igual cantidad de grano (1940 Kg/ha en promedio). Sembrado temprano para doble propósito o asociado, ambos con una defoliación, produjo además 2400 Kg de materia seca/ha aproximadamente. Sembrado temprano, asociado y defoliado en dos oportunidades, produjo 2080 Kg de grano/ha y 4060 Kg de materia seca/ha.

Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. 8000 Bahía Blanca, Argentina.
Trabajo realizado con fondos de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Sur.

Address Correspondence to: E.E. Lutz, e-mail: eelutz@criba.edu.ar.

Recibido/Received 25.VIII.2008. Aceptado/Accepted 11.IX.2008.

Palabras clave: *Triticum aestivum*, trigo, doble propósito, asociación.

Abstract. Forage and grain production of an early sown, long-cycle wheat variety (ProINTA Super) was compared to that in its association with a short-cycle wheat variety (Buck Pronto), both varieties exposed to one or two defoliations. The purpose was producing an earlier and greater amount of dry matter in a dual-purpose wheat. Research was conducted in the Asociación de Cooperativas Argentinas experimental field (38° 36' S, 61° 58' W, 122 masl), 15 km SW from Cabildo (Bs. As), in the semi-arid V South wheat subregion. Experimental plots, 7 rows 4m long each and 0,20 m apart from each other, were seeded on 4 March 2004. Seeding rate used was 300 viable seeds/m² for Super, adding 400 viable seeds/m² for the association. The first defoliation was made on 30 April and the second one on 2 July, both to a 7 cm stubble height. Grain harvest was made on 17 December in all treatments. ProINTA Super, cultivated either exclusively for grain production (without defoliation), or dual purpose with one defoliation or associated with Buck Pronto, with one or two defoliations, produced equal grain amounts (average 1940 kg/ha). Seeded early either for dual purpose or associated, both varieties with one defoliation, also produced approximately 2400 kg dry matter/ha. However, when seeded early, associated with the other variety, and both exposed to two defoliations, produced 2080 kg of grain/ha and 4060 kg dry matter/ha.

Key words: *Triticum aestivum*, wheat, dual purpose, association.

INTRODUCCIÓN

En la zona subhúmeda-semiárida de la Pampa Argentina predominan los establecimientos de producción mixta: carne y grano (Gómez et al., 1990). Durante el invierno, el cultivo de trigo para grano y los verdeos para la alimentación vacuna compiten por el recurso suelo. Como resultado, el cultivo de “trigo con doble propósito”, del cual se obtiene primero pasto y luego grano, puede ser una alternativa de mayor rentabilidad (Lutz et al., 1999; Lutz et al., 2000a). No obstante, para obtener alta producción de materia seca y evitar mermas importantes en el rendimiento de grano es necesario: (1) utilizar variedades de ciclo largo con requerimientos de frío (Morant et al., 1998; Merchán et al., 2003a, 2003b), (2) sembrar temprano (Lutz et al., 2000a; Morant et al., 2003), y (3) finalizar el pastoreo antes del inicio de la etapa reproductiva (Krenzer, 1995; Redmon et al., 1996; Lutz et al., 2000b). Los requisitos mencionados permitirían que el trigo sembrado temprano tuviera una fase vegetativa más larga, en la cual la planta produciría hojas y macollos, utilizables por el animal a pastoreo antes que los ápices inicien su transformación a reproductivos y se elonguen los entrenudos. En esta etapa fenológica se debería sus-

penden el pastoreo para no dañar las futuras espigas. Una estrategia que permitiría sumar mayor cantidad de biomasa forrajera al trigo de ciclo largo en su fase vegetativa, sería asociarlo con otro trigo de ciclo corto. Este último, al carecer de requerimientos de luz y frío, llegaría rápidamente a encañazón, aportando mayor volumen de pasto mientras el trigo de ciclo largo estaría aún en macollaje (Lutz et al., 2006). Se podría realizar entonces un primer pastoreo más temprano, con mayor oferta de pasto y con la seguridad de no afectar la producción de grano del trigo de ciclo largo. A los efectos de poner a prueba esta hipótesis, se realizó un estudio con el objetivo de comparar la producción de pasto y grano de una variedad de ciclo largo (ProINTA Super), sembrada temprano con una defoliación, versus su asociación con una variedad de ciclo corto (Buck Pronto), con una ó dos defoliaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el campo experimental de la Asociación de Cooperativas Argentinas (38° 36' S, 61° 58' O, 122 msnm) a 15 km. al SO de Cabildo (Bs. As), en la subregión triguera semiárida V Sur.

Los suelos sobre los cuales se realizó el ensayo son de textura franco – arenosa, buena capacidad de retención de agua, buen drenaje, no anegadizos, con reacción neutra, no salinos y susceptibles a erosión eólica y/o hídrica; de capacidad de uso Clase II (Luters et al., 1980).

Las precipitaciones y temperaturas durante el año de ensayo (2004) se detallan en el Tabla 1.

Tabla 1. Precipitación y temperatura media mensual del año de ensayo (2004), y precipitación media mensual histórica (35 años) de la localidad de Cabildo.

Table 1. Mean monthly precipitation and temperature during the study year (2004), and mean monthly long-term precipitation (35 years) in Cabildo.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ppt. Histórica (mm)	69,4	66	75,7	62,6	40	34	33	27,2	49	68,8	62,4	69
Ppt. Mensual (mm)	70,4	43,0	64,6	102,2	3,8	8,6	85,2	26,4	26,0	69,0	56,2	264
Temperatura (°C)	25,1	19,9	22,3	16,4	9,5	10,2	8,6	9,4	12,0	13,9	16,8	21,3

Las variedades de trigo utilizadas fueron Pointa Super, de ciclo largo, recomendada para doble propósito (López, 1999), y Buck Pronto, de ciclo corto y muy precoz (López, 2002).

Las parcelas experimentales, de 7 hileras de 4m de largo cada una, distanciadas 0,20 m, se sembraron el 4 de marzo, a razón de 300 semillas viables/m² para Super, con el agregado de 400 semillas viables/m² de Pronto para la asociación. El número de semillas viables/m² fue obtenido a partir de ensayos de germinación previos. El día previo a la siembra se fertilizó con 125 kg/ha de fosfato diamónico, incorporándolo con dos pasadas cruzadas de rastra de dientes.

El 8 de marzo se produjo la emergencia en todas las parcelas sembradas el 4 de marzo.

Los tratamientos fueron:

Identificación	Variedad	Fecha siembra	Fecha defoliación	Producto
S-G	Super	04/03	Sin defoliar	Grano
S-DP	Super	04/03	30/04	Pasto y Grano
S+P-DP 1	Super + Pronto	04/03	30/04	Pasto y Grano
S+P-DP 2	Super + Pronto	04/03	30/04 y 02/07	Pasto y Grano

Las parcelas a campo se distribuyeron según un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento.

El 30 de abril se defoliaron las parcelas de los tratamientos S-DP, S+P-DP 1 y S+P-DP 2 sobre una superficie de 1 m². Las plantas de Super estaban con el ápice en estado vegetativo (sin elongación de entrenudos) y tenían una altura promedio de 25 cm. Las plantas de Pronto estaban en encañazón con el ápice a 8 cm y una altura de 34 cm. La segunda defoliación del tratamiento S+P-DP 2, se realizó el 2 de julio: el ápice de Super estaba en estado de doble arruga (Nerson et al., 1980) a 1 cm de altura desde el nivel del suelo. Al mismo tiempo, Pronto había iniciado la espigazón y tenía 35 cm de altura. En todos los casos los cortes se realizaron a una altura de 7 cm sobre el nivel del suelo, y el material cosechado se secó en estufa de aire forzado a 65 °C hasta peso constante.

La cosecha de grano de todos los tratamientos se realizó el 17 de diciembre. En laboratorio se contó el número de espigas y se trillaron manualmente. El peso de 1000 granos se obtuvo siguiendo las Reglas Internacionales de Análisis de Semillas (ISTA, 2004).

Los ANOVA se efectuaron con el paquete estadístico MSTAT (Michigan State University), y las comparaciones de medias se hicieron usando el test de Tukey cuando las pruebas F resultaron significativas a $p < 0,01$ ó $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción acumulada de materia seca de la variedad Super, sembrada temprano (4/3) y manejada como doble propósito [S-DP, defoliada a los 53 días (30/4) de la emergencia, con 25 cm de altura y en estado vegetativo], fue similar ($p > 0,05$) a la producción de una de las asociaciones con la variedad Pronto (S+P-DP 2) (Tabla 2). Dicha producción, sin embargo, fue superada significativamente ($p < 0,05$) en un 28 %, por la otra asociación (S+P-DP 1), defoliada en igual fecha (Tabla 2). Estos resultados difieren marcadamente de los obtenidos en un estudio previo (Lutz et al., 2006); en dicho estudio, la asociación de variedades sembradas en la misma hilera o en hileras alternas, superaron significativamente en un 128% y 98%, respectivamente, a la variedad de ciclo largo sembrada pura cuando se realizó una única defoliación el 22 de mayo. Esta diferencia podría deberse a que las variedades y las condiciones climáticas del año de estudio fueron distintas. Además, cuando se realizó la defoliación en ese estudio, el trigo de ciclo corto estaba en inicio de espigazón (10 % de espigas emergidas), es decir casi en su máximo crecimiento. Esto significa que una fracción importante de la materia seca cosechada fueron cañas y espigas. En el presente estudio, el corte se realizó más temprano, con los ápices a 8 cm desde el nivel del suelo, por lo que las cañas y espigas sumaron poco al rendimiento total de materia seca.

El tratamiento S+P-DP 2, tuvo la segunda defoliación a los 63 días (2/7) de la primera. En el período entre la primera y la segunda defoliación, se acumularon 1520 Kg. ms/ha. Este crecimiento de 24 kg ms/ha/día puede atribuirse al agua acumulada en el perfil del suelo, debido a las precipitaciones del mes de abril (70 % mayores al promedio histórico, Tabla 1). En el periodo de rebrote, las precipitaciones fueron 12,4 mm (3,8 mm en mayo y 8,6 mm en junio, Tabla 1). La producción acumulada total de materia seca en el tratamiento S+P-DP 2 superó significativamente ($p < 0,01$) a la variedad Super sola (S-DP) y a la asociación (S+P-DP1) en un 94% y 51%, respectivamente (Tabla 2).

En este estudio se corroboró la hipótesis que la asociación de variedades produce una mayor cantidad de pasto de alta calidad, en un momento en que la producción de las pasturas perennes disminuye por la llegada del invierno. Además, se logró una segunda defoliación con un importante aporte extra de pasto.

Tabla 2. Producción acumulada de forraje (kg ms/ha) y rendimiento de grano (kg/ha).**Table 2.** Forage dry matter accumulation (kg dw/ha) and grain yield (kg/ha).

Tratamiento	Producción de Forraje			Producción de grano
	Def. 30/04*	Def. 02/07	Total**	
S-G				1800 a
S-DP	2090 b		2090 c	1920 a
S+P-DP 1	2680 a		2680 b	1960 a
S+P-DP 2	2540 ab	1.520	4060 a	2080 a
Coef. variación (%)	8,44		4,33	4,26

Distintas letras en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas (* $p < 0,05$ – ** $p < 0,01$). Prueba de Tukey.
Different letters in the same column indicate significant differences ($p < 0.05$ – ** $p < 0.01$). Tukey's test.*

La producción de grano fue similar ($p > 0,05$) cuando Super se sembró temprano sola para grano (S-G) o doble propósito (S-DP), o asociada con Pronto con una o dos defoliaciones (S+P-DP 1 y S+P-DP 2) (Tabla 2).

Si bien existen algunas diferencias significativas ($p < 0,01$), los componentes de rendimiento analizados (Tabla 3), presentan compensaciones entre ellos. Esto explicaría la igualdad ($p > 0,05$) en la producción de grano en todos los tratamientos.

Tabla 3. Principales componentes del rendimiento de grano.**Table 3.** Major grain yield components.

Tratamiento	Cantidad espigas/m ²	Peso grano/espiga (mg)	Peso de 1000 granos (g)
S-G	483 ab	373 b	31,58 a
S-DP	500 a	383 b	28,17 a
S+P-DP1	455 ab	432 ab	29,67 a
S+P-DP2	399 b	522 a	30,25 a
Coef. variación (%)	5,46	7,40	3,26

Distintas letras en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$). Prueba de Tukey.
Different letters in the same column indicate significant differences ($p < 0.01$). Tukey's test.

La siembra temprana de una variedad de trigo de ciclo largo sola o asociada con una variedad de ciclo corto, ambas con una defoliación, produjeron igual cantidad de grano y unos 2400 kg ms/ha en promedio. Cuando la asociación entre las variedades estudiadas tuvo dos defoliaciones, no varió la producción de grano y se produjeron 4060 kg ms/ha.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración a campo del personal del Criadero de Semilla ACA Cabildo.

REFERENCIAS

- Gómez, P.O., M.A. Peretti, A.R. Cascardo y J.R. Pizarro (1990). Delimitación y caracterización de la región pampeana. En: Puignau, J.P.(ed.), pp.11-12. *Diálogo XXVIII*. IICA. Montevideo. 377 p.
- ISTA (2004). Seed science and technology rules. International Rules for Seed Testing.
- Krenzer, G. (1995). Management practices and net returns in a wheat-stocker enterprise. Oklahoma Cooperative Extension Service. PT 95-18. Vol. 7, N° 18.
- López, Juan R. (1999). Trigo. Consejos de siembra para una buena cosecha. *Desafío 21* 12:13-16. INTA Bordenave.
- López, Juan R. (2002). Trigo Pan: Opciones para elegir. *Desafío 21* 18:3-5. INTA Bordenave.
- Luters, J.A., R.M. Martínez y R.A. Rosell (1980). Mapa de Suelos del Criadero de Semillas Cabildo, Provincia de Buenos Aires. Informe Técnico N° 1. LAHBIS, UNS, Convenio ACA – UNS. 7 p.
- Lutz, E.E., H.D. Merchán y A.E. Morant (1999). Resultados y avances en trigo doble propósito. En: Trigo Doble Propósito y Verdeos Invernales en Producción Bovina, p.p.1-6. Departamento de Agronomía UNS-CÉRZOS-MAA.
- Lutz, E.E., H.D. Merchán y A.E. Morant (2000 a). Carne y grano de un trigo doble propósito en condiciones semiáridas. *Phyton, Revista Internacional de Botánica Experimental* 67: 195-200.
- Lutz, E.E., H.D. Merchán y A.E. Morant (2000 b). Estado de desarrollo de la planta de trigo (var. ProINTA Pincén) al momento de la última defoliación y su rendimiento en grano. *Phyton, Revista Internacional de Botánica Experimental* 68: 83-87.
- Lutz, E.E., H.D. Merchán y A.E. Morant (2006). Producción de un trigo doble propósito y su asociación con un trigo de ciclo corto. *Phyton, Revista Internacional de Botánica Experimental* 75: 85-89.
- Merchán, H.D., A.E. Morant y E.E. Lutz (2003 a). Defoliación de genotipos de trigos para doble propósito. I. Producción de forraje. *Revista Argentina Producción Animal* 23 (Supl.1): 181-182.
- Merchán, H.D., A.E. Morant y E.E. Lutz (2003 b). Defoliación de genotipos de trigos para doble propósito. II. Producción de grano. *Revista Argentina Producción Animal* 23 (Supl. 1): 183-184.
- Morant, A.E., H.D. Merchán y E.E. Lutz (1998). Comparación de la producción forrajera de cultivares de trigo para doble propósito. *Revista Argentina Producción Animal* 18 (Supl 1): 213-214.
- Morant, A.E., H.D. Merchán, E.E. Lutz (2003). Evaluación de genotipos de trigos para doble propósito. Fecha de siembra y producción de grano. *Revista Argentina Producción Animal* (Supl. 1): 222-223.
- Nerson, H., M. Sibony y M.J. Pinthus (1980). A scale for the assessment of the developmental stages of wheat (*Triticum aestivum* L.) spike. *Annals of Botany* 45: 203.
- Redmon, L.A., G.W. Horn, E.G. Krenzer y D.J. Bernardo (1995). A review of livestock grazing and wheat grain yield: boom or bust. *Agronomy Journal* 87:137-147.