

Producción de un trigo doble propósito*

(Con 3 Tablas)

*Production of a double-purpose wheat**

(With 3 Tables)

Merchán HD, EE Lutz, AE Morant*

Resumen. En los sistemas mixtos (carne y grano) de la región pampeana semiárida, el uso del trigo con doble propósito permitiría disminuir la competencia por el recurso suelo, insumos y capital que normalmente se produce entre los verdes de invierno y los cultivos de cosecha. En el campo experimental de la Asociación de Cooperativas Argentinas en Cabildo (subregión triguera semiárida V S.) se realizó un ensayo en el cual se evaluó la producción de pasto y grano de la variedad de trigo (*Triticum aestivum* L.) Buck Charrúa, comercialmente recomendada para su uso con doble propósito. La producción de parcelas sembradas en otoño sometidas a 0, 1, 2 o 4 defoliaciones (tratamientos), fue comparada con la producción de parcelas sembradas en invierno exclusivamente para granos. El rendimiento de granos del trigo sembrado en otoño sin defoliar fue 45% menor que el sembrado en fecha para grano (3208 Kg/ha vs 1755 Kg/ha), e igual merma sufrió con una defoliación pero se cosecharon 1400 Kg ms/ha. Con cuatro defoliaciones sin afectar los ápices, el rendimiento de granos se redujo el 27% con respecto al control sin defoliar (1755 Kg/ha vs. 1280Kg/ha) y se cosecharon 3275 Kg ms/ha. Con dos defoliaciones, si bien se cosecharon 3850 kg/ms/ha, la producción de granos se redujo el 51% (1755 Kg/ha vs 860 Kg/ha).

Palabras clave: trigo, *Triticum aestivum*, doble propósito, producción de pasto, producción de grano.

Abstract. In the mixed systems (beef and grain) of the semiarid Pampa, double purpose wheat use might diminish competition by the soil resource, external inputs into the system and money, which are often associated between winter cereals for grazing and/or grain harvest. In the experimental station of the Asociación de Cooperativas Argentinas in Cabildo (wheat semiarid subregion V S), a trial to evaluate shoot and grain production was conducted. The wheat (*Triticum aestivum* L.) variety Buck Charrúa, commercially recommended for double purpose use was utilized. Grain production of autumn-sown plots, which were defoliated 0, 1, 2 or 4 times, was compared to that of plots sown in winter only for grain production. Grain yield of the autumn-sown wheat without defoliation (control) was 45% less than that of the crop sown in winter for grain (3208 Kg/ha vs 1755 Kg/ha). A similar decrease occurred with one defoliation, but 1400 Kg dry matter/ha were harvested. With

* Departamento de Agronomía de la 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.

Se agradece la colaboración a campo del personal del Criadero de Semilla ACA Cabildo. Correspondencia a: dmerchan@criba.edu.ar

Recibido 17. VIII. 2006; aceptado 26 IX.2006

four defoliations, without affecting apical meristems, grain yield was reduced by 27% with respect to the undefoliated control (1755 Kg/ha vs. 1280Kg/ha) and 3275 Kg of dry matter/ha were produced. With two defoliations, 3850 Kg of dry matter/ha were harvested, but grain production was reduced by 51% (1755 Kg/ha vs. 860 Kg/ha).

Key words: wheat, *Triticum aestivum*, double purpose, forage production, grain production

Durante el invierno, en los establecimientos mixtos de la región pampeana, la producción de carne se sustenta principalmente con el uso de verdeos de invierno, los cuales producen gran cantidad de materia seca de alta calidad. Sin embargo, ello implica competir por suelo, insumos y capital con los cultivos de cosecha. Para disminuir dicha competencia sería factible utilizar el cultivo de trigo con doble propósito, para obtener pasto y grano. Esta práctica, común en Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, y Uruguay (Christiansen et al., 1989; Winter y Thompson, 1990; Winter y Musick, 1991), es poco usada en nuestro país, a pesar que en la campaña 1967/68 el 28% de la superficie sembrada con trigo en la provincia de La Pampa (Hernández, 1969) fue pastoreada en algún momento. La escasa difusión actual se debería, entre otras razones, a la falta de variedades adaptadas para tal fin y al desconocimiento del manejo adecuado del pastoreo para evitar mermas en el rendimiento de granos.

Por lo expuesto, se evaluó la producción de pasto y grano de una variedad de trigo, comercialmente recomendada para su uso con doble propósito, sometida a diferentes tratamientos de defoliación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Criadero de semillas de la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) (38° 36' S, 61° 58' O), a 35 Km. al NE de la ciudad de Bahía Blanca. Los suelos (Brunizen) sobre los cuales se trabajó 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 (Servicio de Conservación de Suelos de los EEUU). Las precipitaciones y temperaturas durante el año de ensayo se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Precipitación media mensual histórica (x: 35 años) y, precipitación y temperatura media mensual del año de ensayo.												
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
Precipitación mm	85	28	117	25	75	14	26	34	5	54	79	158
Temperatura C°			21	15,3	12,2	9,7	7,5	9,2	12,6	13,9	19,8	

Las parcelas experimentales de 2,8m x 7m (14 hileras a 20cm) se sembraron con 200 semillas viables/ m², de la variedad Buck Charrúa, en dos fechas: el 30 de marzo (**O**), para evaluar la producción de pasto y grano como cultivo doble propósito y el 17 de junio (**I**), para evaluar la producción de granos como cultivo para cosecha.

Los tratamientos realizados fueron: siembra en otoño sin defoliar (**O0d**), con una defoliación (**O1d**), con dos defoliaciones (**O2d**), con cuatro defoliaciones (**O4d**) y siembra en invierno sin defoliar (**I0d**).

La primera defoliación, común a los tratamientos **O1d**, **O2d** y **O4d**, se realizó el 17/6, cuando las plantas alcanzaron una altura promedio de 20 cm, con el ápice en estado de doble arruga sin elongación de entrenudos. La segunda defoliación del tratamiento **O2d** se realizó el 25/8, con una altura promedio del rebrote de 40 cm, con el ápice en estado reproductivo avanzado y los entrenudos elongados por encima de la altura de corte. Las defoliaciones segunda, tercera y cuarta, del tratamiento **O4d** se realizaron el 14/7, el 29/7 y el 25/8 respectivamente, cuando los rebrotes alcanzaban 20 cm de altura promedio y con los ápices en estado reproductivo por debajo de la altura de corte. En todos los tratamientos y en cada oportunidad, la altura de corte fue a 10 cm del suelo.

La tasa de acumulación de materia seca desde la emergencia al momento de la primera defoliación, se estimó sobre 3 submuestras de 20 cm de hilera extraídas con pan de tierra y en el laboratorio las plantas se cortaron al nivel del suelo, se pesaron en verde, y en seco luego de permanecer 48 h en estufa a 60 °C.

El número de macollas vivas se determinó sobre 10 plantas extraídas al azar antes de cada defoliación y el estado de desarrollo del ápice de la macolla principal, por disección del mismo, siguiendo la escala propuesta por Nerson (1980).

Para estimar la producción de materia seca/ha en cada defoliación, se cortó un área de 1 m² por repetición, se pesó el pasto verde, y en seco luego de permanecer 48 hs en estufa a 60 °C.

El rendimiento en granos por unidad de superficie se estimó cosechando 2 submuestras de 2 m lineales de hilera por repetición.

Las parcelas a campo se distribuyeron según un diseño de bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. El análisis estadístico de los resultados se realizó utilizando el programa MSTAT, y las comparaciones de medias por el método de Diferencias Mínimas Significativas (DMS)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor ($p < 0,05$) producción de materia seca total (Tabla 2) se obtuvo en el tratamiento con dos defoliaciones (**O2d**). Esta mayor producción con respecto al tratamiento de una defoliación (**O1d**) es lógica, ya que a la primer defoliación realizada en el estado vegetativo se le agregó la materia seca cosechada del rebrote, a los 56 días, que aportó 2.445 kg ms/ha. Esta segunda defoliación produjo un 175 % más que la primera, pues se realizó cuando el cultivo ya había alcanzado el período de mayor tasa de acumulación de materia seca, es decir la elongación de entrenudos, lo cual implicó que no sólo se cosecharan hojas sino también cierta cantidad de tallos elongados. La mayor ($p < 0,05$) producción del tratamiento **O2d** con respecto al **O4d** fue sólo 17 % mayor, ya que la sumatoria de los tres últimos cortes fue un 23 % menor que el segundo

Tabla 2. Producción por corte y total de materia seca (Kg ms/ha) y tasas de crecimiento [(); Kg ms/ha/día]			
Fecha Defoliación	TRATAMIENTOS CON DEFOLIACION		
	O1d	O2d	O4d
17/6	1.398 (40,8)	1.398 (40,8)	1.398 (40,8)
14/7	-	-	523 (19,4)
29/7	-	-	427 (28,4)
25/8	-	2.445 (35,4)	927 (35,6)
Total	1.398 c	3.843 a	3.275 b
Dentro de cada fila, valores con distinta letra difieren significativamente (LSD al 5%)			

corte del tratamiento **O2d**. Esto en parte es atribuible al efecto depresivo del mayor número de cortes sobre la producción total de materia seca en el mismo período. Las diferencias encontradas serían explicadas por las tasas diarias de acumulación de materia seca posteriores al primer corte (Tabla 2); así es que para el rebrote del tratamiento **O2d** fue de 35,4 Kg ms/ha y para los rebrotes sucesivos del tratamiento **O4d** fueron tan solo 19,4 y 28,4 Kgms/ha para los dos primeros, mientras que en el último rebrote la tasa igualó aquella del tratamiento **O2d** debido a la elongación de tallos.

La producción de granos del tratamiento de siembra invernal y sin defoliar (**I0d**) fue significativamente ($p < 0,05$) mayor que el resto (Tabla 3). Comparando **I0d** con **O0d**, cuya única diferencia es la fecha de siembra, lo superó en un 83%, y éste último no difirió del tratamiento **O1d** del cuál se diferencia por haber tenido una defoliación al inicio del estado reproductivo sin afectar los ápices. Los tratamientos sembrados en otoño con más de una defoliación (**O2d** y **O4d**) rindieron significativamente ($p < 0,05$) menos.

La mayor producción del tratamiento sembrado en fecha para producción de granos exclusivamente (**I0d**) con respecto al sembrado en otoño (**O0d**) se debió a un 167 % más de producción de granos/espiga, a pesar que el número de espigas/m² y el número de espigas/planta fueron menores. El mayor número de espigas/planta y de espigas/m² del tratamiento **O0d** se debería al hecho que con la siembra temprana, las plantas tuvieron un mayor período vegetativo que permitió originar en el inicio de la etapa reproductiva (17 de junio) un 46 % más de macollas con espigas/planta. Ahora bien, el resto de la etapa reproductiva, cuando se produce el crecimiento y desarrollo de las espiguillas y flores, coincidió con las bajas temperaturas de julio (media mínima absoluta 1°C), lo cual podría haber afectado negativamente la supervivencia de espiguillas y flores, produciendo menos granos/espiga. Winter y Musick (1991), también observaron que en trigos sembrados más temprano para doble propósito tenían mayor densidad de espigas que los sembrados para grano.

Comparando los tratamientos de siembra otoñal entre sí, el que no se defolió (**O0d**) produjo igual ($p > 0,05$) rendimiento de granos/ha que aquel con 1 defoliación (**O1d**), a pesar

que el número de espigas/planta tuvo una disminución del 20%, lo cual fue compensado por una mayor producción (27%) de granos/espiga (Tabla 3). Posiblemente la defoliación afectó el número de espigas/planta, debido a que la eliminación de área foliar fotosintética limitó el aporte de carbohidratos. Posiblemente ésto produjo la muerte de aquellos tallos con espigas más jóvenes y menos desarrolladas, pero también atrasó la elongación de los entrenudos y el desarrollo de las espigas, atenuando así los efectos adversos del invierno en la etapa reproductiva, permitiendo que se produjera mayor cantidad de granos o granos más pesados. Dunphy et al. (1982) y Merchán et al. (2003), tampoco encontraron diferencias cuando compararon el rendimiento de granos de un trigo defoliado al inicio de encañazón y sin defoliar. A su vez, Petr y Daughtrey (1978) y Winter y Musick (1991) encontraron que la defoliación atrasó la elongación de los entrenudos y el desarrollo de las espigas.

Tabla 3. Rendimiento de granos (Kg/ha), Número de espigas/planta, Número de espigas/m ² y peso de granos/espiga (gr)					
Variables	Tratamientos				
	I0d	O0d	O1d	O2d	O4d
Kg granos/ha	3208 a	1755 b	1763 b	860 d	1280 c
Nº espigas/planta	2,8	4,1	3,3	1,2	1,7
Nº espigas/m2	364 b	532 a	418 b	157 d	204 c
Gr granos/espiga	0,88 a	0,33 e	0,42 d	0,55 c	0,63 b
Dentro de cada fila, valores con distinta letra difieren significativamente (LSD al 5%)					

El tratamiento (**O4d**) rindió significativamente ($p < 0,05$) menos granos/ha que los tratamientos **O0d** y **O1d** (Tabla 3). En este caso la reducción del 27 % podría atribuirse a que la escasa producción de asimilados por la alta frecuencia de defoliaciones intensificara la competencia entre macollas, reduciendo el número de espigas/planta un 58 y 48 % respectivamente. No obstante, este menor número de espigas/planta, **O4d** produjo espigas con mayor peso de granos (Tabla 3), lo cual podría atribuirse a que las 4 defoliaciones retrasaron la elongación de los entrenudos permitiendo que las mejores condiciones de temperatura del mes de septiembre favorecieran la fertilización de un mayor número de flores ya iniciadas, originando un mayor número de granos por espiga.

Como era de esperar, el tratamiento con 2 defoliaciones (**O2d**) produjo un 51% menos de granos/ha que los tratamientos **O0d** y **O1d**, producto de un 71% y 64 % menos de espigas/planta, respectivamente, ya que con la segunda defoliación se decapitaron la mayoría de los ápices reproductivos. Similar resultado fue encontrado (Merchán O., 2005), cuando con una sola defoliación se eliminaron los ápices.

CONCLUSIONES

En las condiciones de este ensayo la producción de granos de un trigo sembrado en otoño (**O0d**) sufrió una merma del 45 % con respecto al mismo sembrado en fecha para grano exclusivamente (**I0d**). Comparando los tratamientos sembrados en otoño, defoliados vs el no defoliado (**O0d**), aquel que sufrió una sola defoliación (**O1d**) no redujo su producción de granos, pero se cosecharon 1400 kg de ms/ha; aquel que sufrió 2 defoliaciones (afectando a la futura espiga en la segunda defoliación) redujo en un 51% la producción de granos, pero se cosecharon 3900 kg de ms/ha, y en el que tuvo 4 defoliaciones (en ningunas de ellas fue afectado el ápice) la reducción fue del 27% y la cosecha de pasto fue de 3.300 kg de ms/ha.

REFERENCIAS

- Christiansen S, T Svejcar, WA Phillips, Spring and fall cattle grazing effects on components and total grain yield of winter wheat. *Agronomy Journal* 81(1989) 145.
- Dunphy DJ, ME McDaniel, EC Holt, Effect of forage utilization on wheat grain yield. *Crop Science* 22 (1982) 106.
- Hernández O, Efecto de la época e intensidad del pastoreo sobre el rendimiento en grano de trigo doble propósito. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*, 6 (1969) 155.
- Merchán HD, AE Morant, EE Lutz, Defoliación de genotipos de trigo para doble propósito. 2. Producción de grano. *Revista Argentina Producción Animal* 23 (2003) 182.
- Merchán HD, EE Lutz, AE Morant, Comportamiento de una variedad de trigo facultativa para su uso con doble propósito. *Revista Argentina Producción Animal* 25 (2005) 158.
- Nerson H, M Sibony, MJ Pinthus, A scale for the assessment of the developmental stages of wheat (*Triticum aestivum* L.) spike. *Annals of Botany* 45 (1980) 203.
- Petr FC, ZW Daughtrey, Keys to profitable small grain production in the high plains. *Tex. Coop. Agric. Ext. Serv.* MP-1390, (1978).
- Winter SR, EK Thompson, Grazing winter wheat: I. Response of semidwarf cultivars to grain and grazed production systems. *Agronomy Journal* 82 (1990) 33.
- Winter SR, JT Musick, Grazed wheat grain yield relationships. *Agronomy Journal* 83 (1991) 130.