

EFFECTO DEL PASTOREO DEL TRIGO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD INDUSTRIAL DEL GRANO

F. E. Mockel, E. J. Pelizzari y M. A. Cantamutto (1)

Recibido: 9/12/83

Aceptado: 8/5/85

RESUMEN

Se condujo un ensayo para determinar el efecto del pastoreo sobre el rendimiento y la calidad industrial del grano. El primer año se realizó en un ambiente considerado poco propicio por razones edáficas e hídricas, pastoreando con ovejas y suspendiéndose los mismos cuando el ápice reproductivo alcanzaba 1 y 5 cm de altura sobre el nivel del suelo. El tratamiento testigo consistió en siembras efectuadas en la fecha aconsejada y no se pastoreó. El ensayo fue repetido en otro ambiente considerado más apto para la producción triguera con los mismos tratamientos a excepción de que el pastoreo fue simulado por corte.

Los resultados obtenidos indican que en las condiciones subóptimas de ambos ensayos se reduce la producción de grano en relación directa a la prolongación del pastoreo. La misma puede minimizarse retirando los animales cuando ocurre la iniciación floral. En cuanto a su efecto sobre la calidad industrial es insignificante cuando el pastoreo se realiza en forma racional, de prolongarse puede esperarse una merma de ella en suelos pobres y con poca disponibilidad de lluvia. Cuando esta práctica se realizó en un ambiente más apto no se halló ninguna diferencia.

THE EFFECT OF GRAZIN WHEAT UPON GRAIN YIELD AND BAKING QUALITY

SUMMARY

A trial was conducted to evaluate the effect of grazing winter wheat upon yield and baking quality of the grain. The first year field trials were conducted in an environment considered not well suited because of edaphic and rainfall conditions. Pasturing was done with sheep until developing heads reached 1 and 5 centimeters above soil level. The check treatment consisted of ungrazed plots seeded in an appropriate date for that purpose. Later the trial was repeated in a more favorable environment for wheat production with the same treatments, except that grazing was simulated by clipping.

Results indicate that, in the suboptimal environment of both trials, grain yield was reduced in direct relation to the duration of grazing. In order to minimize it, animals should be taken out at reproductive initiation stage of the wheat plant. The effect upon baking quality is insignificant when grazing is done in a rational manner, if continued, a negative influence may be expected in poor soils with little water availability. When this practice was performed in a more apt environment no differences were found.

-
- 1) Profesor Asociado, ex-Jefe de Trabajos Prácticos y Jefe de Trabajos Prácticos y Becario del CONICET, respectivamente. LABCEOL, Departamento de Ciencias Agrarias y Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS), Universidad Nacional del Sur, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCION

La doble utilización del cultivo de trigo para producción de forraje durante el invierno y posterior cosecha del grano, fue una práctica común en la Subregión Triguera V sur en las épocas en que se utilizaba la tracción a sangre, pues la lentitud de los trabajos y la predominancia de cultivares de ciclo largo obligaba a siembras tempranas para poder completarlas en fecha. Actualmente dicha práctica no es tan frecuente debido a la reducción de los establecimientos dedicados a la producción ovina (por haber declinado su rentabilidad) y al reemplazo del caballo por el tractor con la consiguiente menor demanda de forraje. No obstante, el interés persiste y aflora cíclicamente, ligado a las variaciones de los precios ganaderos.

El efecto del pastoreo sobre la producción de grano es variable y depende de la oportunidad en que éste se haya hecho, de la intensidad del mismo y de las condiciones ecológicas. Si el pastoreo es suspendido antes de iniciarse la encañazón y se efectúa con altas cargas instantáneas (10 a 15 equivalentes vaca por hectárea), el efecto sobre el rendimiento puede ser nulo; depresivo en años de sequía y/o en suelos pobres; o incluso beneficioso en aquellos casos donde se haya producido un excesivo crecimiento invernal (Quisenberry y Rietz, 1967; Hernández, 1969; Anónimo, 1980).

Otro efecto del pastoreo sobre la planta de trigo es la disminución de su altura en madurez. Esta fue otra de las razones por la cual se pastoreaban los trigos en suelos muy fértiles donde existía el peligro de vuelco cuando aún no se habían incorporado los genes de enanismo (Cutler *et al.*, 1949; Quisenberry y Rietz, 1967).

La producción de forraje es insegura y depende en gran medida de las condiciones meteorológicas y de la incidencia del pulgón verde (*Schizaphis graminum* Rond.) En la Argentina se han medido producciones de carne que van de los 60 a los 90 kg por hec-

tárea (Hernández, 1969; Anónimo, 1980).

Si el pastoreo se realiza de tal forma como para minimizar la pérdida de rendimiento de grano, el peso hectolítrico no es afectado (Hernández, 1969; Cutler *et al.*, 1949). Aparte de estas dos citas no fue hallada ninguna otra referente a la incidencia de esta práctica sobre la calidad industrial.

En razón de ello el presente trabajo tuvo por objeto determinar el efecto que tienen distintas prolongaciones del lapso de pastoreo sobre el rendimiento, sus componentes y la calidad industrial del grano, partiendo de la hipótesis de que como ella es una resultante de la interacción genotipo por medio ambiente, la defoliación puede causar modificaciones tanto cuantitativas como cualitativas en la aptitud panadera de las harinas.

MATERIALES Y METODOS

Ensayo I

El material empleado en este ensayo provino de un trabajo de investigación realizado en 1975 donde se midió la producción de forraje y grano bajo distintos manejos de pastoreo con ovinos, en el establecimiento Argerich propiedad de la UNS ubicado en la localidad homónima en la provincia de Buenos Aires, sobre un suelo Haplustol típico con reacción alcalina a partir de los 30 cm de profundidad.

Se sembró trigo cultivar Bordenave Puán a razón de 261 semillas viables por metro cuadrado (72 kg por hectárea), con máquina sembradora convencional. Las fechas de siembra para las parcelas de doble propósito y grano fueron, el 11 de marzo y el 25 de mayo de 1975, respectivamente. Posteriormente se marcaron y alambraron las parcelas (10 x 10 m).

Los tratamientos fueron:

- a) Testigo sin pastoreo.
- b) Con pastoreo hasta que el ápice repro-

ductivo alcanzó una altura de 1 cm sobre la superficie del suelo.

- c) Con pastoreo hasta que el ápice alcanzó una altura de 5 cm

con un diseño de bloques completos al azar y cuatro repeticiones. El pastoreo se hizo con ovejas Corriedale toda vez que la altura promedio de las plantas de cada tratamiento era de 25 cm, suspendiéndose cuando la altura del pasto remanente era de 3 a 5 cm, resultando el siguiente calendario:

Pastoreos			
hasta ápice a 1 cm		hasta ápice a 5 cm	
iniciación	finalización	iniciación	finalización
3 mayo	9 mayo	3 mayo	9 mayo
27 mayo	31 mayo	27 mayo	31 mayo
--	--	11 julio	14 julio
--	--	5 sept.	8 sept.

Las condiciones meteorológicas durante el cultivo fueron muy severas, caracterizándose por la falta de lluvias durante el período de macollaje, encañazón y granazón. Los datos pluviométricos que a continuación se señalan provienen de la estación meteorológica del establecimiento: lluvia anual: 413 mm, lluvia recibida por las parcelas de doble propósito: 282 mm; lluvia recibida por las parcelas sin pastoreo: 115 mm.

La cosecha se realizó a mano, cortando 10 hileras de 8 m de largo en dos sectores de cada parcela. Las fechas de cosecha fueron las siguientes: testigo sin pastoreo: 30 de noviembre; pastoreo hasta 1 cm: 30 de noviembre; pastoreo hasta 5 cm: 9 de diciembre por estar más atrasada la madurez.

Ensayo II

En razón de los resultados obtenidos en el Ensayo I, en 1976 se decidió repetirlo en una zona típicamente triguera y algo más favorable al cultivo, trasladándolo a la locali-

dad de San Román, provincia de Buenos Aires, donde el pastoreo se simuló por corte mecánico a una altura de 8 cm cada vez que las plantas alcanzaban 20 cm de altura. El suelo sobre el cual se implantó el ensayo corresponde a un Haplustol típico con un horizonte petrocálcico a 70 cm de profundidad y de aceptable fertilidad según se deduce de los rendimientos obtenidos y el contenido de proteína del grano.

Se utilizó el cultivar Buck Namuncurá, sembrándose las parcelas que iban a ser pastoreadas el 15 de abril con una densidad de 355 semillas por metro cuadrado (130 kg por hectárea) con sembradora convencional. Las parcelas para grano fueron sembradas a razón de 220 semillas viables por metro cuadrado a mano el 1º de junio.

Los tratamientos y el diseño experimental fueron los mismos que para el Ensayo I modificándose solamente el tamaño de las parcelas, que fueron de 4 x 3 m cada una.

Las fechas en que fueron efectuados los cortes son las siguientes:

Pastoreo simulado	
hasta ápice a 1 cm	hasta ápice a 5 cm
21 julio	21 julio
16 agosto	16 agosto
--	14 septiembre

Las precipitaciones también fueron escasas, manifestándose una intensa sequía durante el período de macollaje y encañazón. Los registros anotados en el lugar del ensayo son los siguientes: lluvia anual: 655 mm; lluvia recibida por las parcelas de doble propósito: 294 mm; lluvia recibida por parcelas sin pastoreo: 286 mm.

Durante ese ciclo agrícola se produjeron dos ataques de pulgón verde, el primero en abril y el segundo en junio, los que fueron debidamente controlados con dimetoato y mercaptotión, respectivamente.

El 19 de diciembre se cosecharon dos subparcelas de dos surcos por 3,5 m de largo

en el centro de cada parcela para determinar los componentes del rendimiento. Luego se cortó el resto de la parcela.

Los granos obtenidos de cada tratamiento de los Ensayos I y II fueron sometidos a las siguientes determinaciones:

- Rendimiento de grano.
- Componentes del rendimiento.
- Peso hectolítrico con balanza Schopper de 250 cm cúbicos.
- Panificación experimental según método oficial J.N.G.
- Farinograma según método oficial J.N.G.
- Alveograma según método oficial J.N.G.
- Prueba de Pelschenke según método de la A.A.C.C. (1975).
- Contenido de proteínas (Kjeldahl) según métodos oficiales de la J.N.G.
- Contenido de gluten con lavadora Theby.

- Contenido de cenizas por calcinación a 600-650°C durante 2 horas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Rendimiento de grano

En el Cuadro 1 se encuentran resumidos los resultados obtenidos referentes a la influencia del pastoreo sobre la producción de granos y sus componentes. En ambos ensayos el pastoreo afectó significativamente la producción en relación directa al largo del mismo. Esto probablemente se debió a que las condiciones ambientales en ambos años fueron severas, tanto para el Ensayo I como para el II, que a pesar de considerarse un ambiente más apto, ese año sufrió una marcada sequía invernal.

CUADRO 1: Efecto del pastoreo sobre el rendimiento, los factores que lo componen y el peso hectolítrico. Promedio de cuatro repeticiones. Las medias seguidas por igual letra no difieren estadísticamente al nivel de 5 por ciento de probabilidad.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Espigas por m ²	Granos por espiga	Peso de 1.000 granos	Peso hectolítrico
Ensayo I					
Testigo sin pastorear	928 a	421 a	9,1	27,4 a	81,1 ab
Pastoreado h/1 cm	872 a	225 b	13,3	27,7 a	82,1 a
Pastoreado h/5 cm	331 b	196 b	8,3	27,1 b	79,4 b
Diferencia mínima significativa:					
al 1 por ciento	580	84,1	N.S.	6,0	3,7
al 5 por ciento	383	55,5	N.S.	3,9	2,4
Ensayo II					
Testigo sin pastorear	2.204 a	323	22,5 a	31,5 a	83,4 b
Pastoreado h/1 cm	1.604 b	313	13,4 b	31,5 a	84,9 a
Pastoreado h/5 cm	1.304 c	373	13,9 b	25,8 b	84,8 a
Diferencia mínima significativa:					
al 1 por ciento	349	N.S.	3,4	3,4	1,5
al 5 por ciento	230	N.S.	2,2	2,2	1,0

De estos resultados puede concluirse que el pastoreo debe suspenderse cuando ha ocurrido la iniciación floral y la espiga es visible con el auxilio de una lupa. Este es un criterio mucho más racional de manejo que el de retirar los animales en una determinación fecha fija pues la fenología de la planta puede variar de acuerdo a las circunstancias meteorológicas particulares de cada año.

En el Ensayo I la merma de producción de grano se debió fundamentalmente a una disminución de la cantidad de espigas por metro cuadrado y a una caída del peso de cada grano en el tratamiento más severo (o sea con la mayor prolongación de pastoreo). Por el contrario, en el Ensayo II, la fuerte reducción en el rendimiento de grano se debió a una espiga más chica (menos granos por espiga). En el tratamiento más severo, además de este componente, también se adiciona una reducción en el peso de cada grano. En ambos ensayos el poder de compensación de los componentes no alcanzó a contrarrestar al factor afectado.

Es interesante destacar que en el Ensayo II las parcelas pastoreadas espigaron el 16 de octubre, quedando de esta forma expuestas a las heladas tardías de haber ocurrido, cosa que no sucedió ese año. Por el contrario los testigos para grano lo hicieron en fecha normal, casi tres semanas después.

Altura de planta

En el Ensayo II se midió la altura de las plantas a cosecha, arrojando los siguientes valores: testigo sin pastorear: 80 cm; pastoreado hasta 1 cm: 60 cm; pastoreado hasta 5 cm: 50 cm.

De acuerdo a esta observación el pastoreo reduce la altura de la planta en forma proporcional a su duración, tal como fue hallado por otros autores. Igual tendencia pareció tener el porcentaje de espigas quebradas, según se apreció visualmente.

Peso hectolítrico

Los datos obtenidos también se hallan en el Cuadro 1. De ellos se desprende que, concordantemente a lo hallado por otros autores, el pastoreo no afecta y a veces hasta mejora el peso por unidad de volumen. Solamente en el Ensayo I el pastoreo hasta 5 cm lo redujo significativamente desde el punto de vista estadístico, aunque desde el comercial no es grave pues aún supera la base establecida por el estándar (78 kilogramos por hectolitro).

Contenido de proteína y de gluten

Los resultados obtenidos por el método Kjeldahl (ajustados a 13,5 por ciento de humedad), y el porcentaje de gluten húmedo se resumen en el Cuadro 2.

En el Ensayo I se produjo una abrupta caída en el tenor proteico aún con el pastoreo menos intenso. Estos resultados no son fácilmente explicables. La defoliación, al afectar la fuente de los fotoasimilados, influye sobre las raíces (que son los órganos más remotos) disminuyendo la absorción de nitratos. A su vez la planta pronto restablecerá la relación raíz a parte aérea original (Scott Rusell, 1977), derivando el nitrógeno disponible a reproducir el canopeo en detrimento de la espiga que se halla en desarrollo. Esto explicaría la merma en el rendimiento producida por el pastoreo pero no el menor contenido de proteínas del grano, máxime si suponemos que para el bajo nivel de rendimiento obtenido (menos de 1.000 kg por hectárea) con la removilización de este elemento dentro de la planta hubiese sido suficiente a tal efecto. No obstante no puede descartarse que el efecto se deba a una menor actividad de raíces combinado con poca disponibilidad de nitratos en el suelo.

El alza del contenido de proteína del pastoreo más prolongado puede atribuirse al

CUADRO 2: Efecto del pastoreo sobre el contenido de proteína (ajustada a 13,5 por ciento de humedad) y porcentaje de gluten húmedo del grano.

	Proteína (%) *	Gluten húmedo (%)	Proteína (kg/ha)
Ensayo I			
Testigo	15,1 a	43	140
Pastoreado h/1 cm	12,5 b	35	109
Pastoreado h/5 cm	13,3 ab	38	44
Ensayo II			
Testigo	12,1	30,5	267
Pastoreado h/1 cm	12,6	40	202
Pastoreado h/5 cm	12,0	39	156

* Promedio de 4 repeticiones. Las medias seguidas por igual letra no difieren estadísticamente al nivel del 5 por ciento de probabilidad.

conocido efecto de dilución que existe entre rendimiento y contenido de nitrógeno del grano, fundamentándose esta apreciación en la disminución del rendimiento y el peso hectolítrico observado en ese tratamiento.

El porcentaje de gluten fue determinado sobre la harina que fue preparada para el ensayo de panificación, por lo que corresponde a una mezcla por partes iguales de las cuatro repeticiones de cada tratamiento. Los resultados muestran paralelismo con los de proteína.

En el Ensayo II las determinaciones de proteína y gluten fueron efectuadas de la misma forma que lo expresado en el párrafo anterior, por lo que no se puede realizar ningún análisis estadístico de los resultados. No obstante ello puede concluirse que en un ambiente más favorable al trigo, climática y edáficamente, el contenido de proteína del grano no fue afectado tal como ocurriera en el ambiente desfavorable del Ensayo I. Aquí también los resultados son difíciles de explicar aunque podrían estar en relación a una mayor disponibilidad de nitratos en el suelo, los que a pesar de no haber sido medidos

aparecen como satisfactorios pues sustentaron un alto rendimiento (2.200 kg por hectárea) con un buen contenido de proteína (12 por ciento).

El porcentaje de gluten húmedo muestra una reducción inexplicable en el testigo sin pastoreo tanto cuati como cualitativamente. La calidad, a juzgar por los valores de hinchamiento (Berliner, que no se muestran), es mejor obteniéndose un tiempo de fermentación igual al tratamiento de 1 cm a pesar de tener 10 por ciento menos de gluten.

La producción de proteína por hectárea cayó en ambos casos debido a la reducción de rendimiento y el porcentaje de proteína en el Ensayo I y a la sola reducción de la producción de granos en el Ensayo II. Este efecto es importante desde el punto de vista de la eficiencia de la producción de alimentos.

El efecto que podrían tener los suelos pobres en los trigos pastoreados es importante en la comercialización del grano producido pues no podrán aspirar a la bonificación instituída para las partidas de alto valor proteico, o peor aún, ser castigadas por presentar panza blanca.

Contenido de cenizas

Los resultados obtenidos en el Ensayo I fueron los siguientes, en por ciento sobre sustancia seca: testigo sin pastoreo: 2,2675; pastorero hasta 1 cm: 2,3096; pastoreo hasta 5 cm: 2,4227.

Estos datos no difieren estadísticamente, por lo tanto puede inferirse que el pastoreo no afecta el contenido de minerales del grano. La medición del contenido de cenizas no fue efectuada en el Ensayo II.

Pruebas de calidad panadera

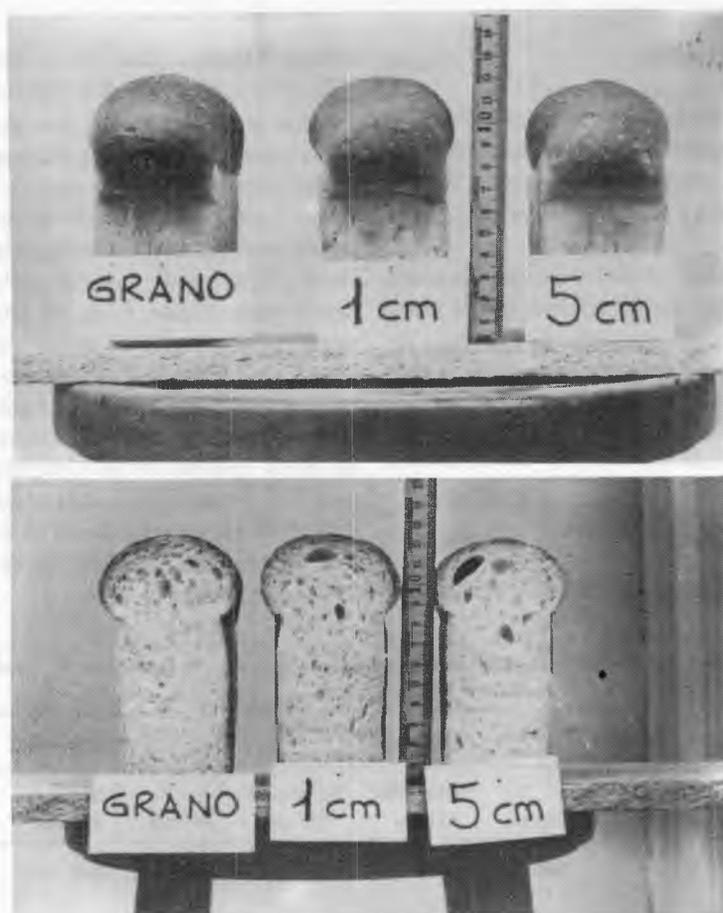
Los resultados de las pruebas de Pel-

shenke, Farinográficas, Aleográficas y de panificación se resumen en el Cuadro 3.

En el Ensayo I, en líneas generales, no se han detectado diferencias claras y consistentes entre el testigo de grano y el pastoreo hasta 1 cm de altura, pese a tener éste un contenido de proteína significativamente inferior. Sí se puede apreciar que el pastoreo más intenso (hasta 5 cm de altura) afectó negativamente tanto el índice de Pelschenke como los de panificación, donde no sólo se redujo el volumen sino que también produjo una miga de inferiores características como se puede apreciar en las fotografías de la Figura 1, a pesar de tener este tratamiento un contenido proteico similar al de 1 cm, por lo que obviamente la misma es de inferiores cualidades reológicas.

CUADRO 3: Efecto del pastoreo sobre la calidad panadera medida por las pruebas de Pelschenke, Farinográfica, Alveográficas y de Panificación experimental.

	Ensayo I			Ensayo II		
	Testigo	Pastoreado h/1 cm	Pastoreado h/5 cm	Testigo	Pastoreado h/1 cm	Pastoreado h/5 cm
Pelschenke (min.)	195	206	165	168	164	160
Farinogramas						
Absorción (%)	69,1	66	63,7	64,7	66,5	66,5
Tiempo de desarrollo	7' 45"	7' 00"	7' 00"	8' 00"	8' 30"	8' 00"
Estabilidad	9' 30"	9' 30"	7' 00"	41' 00"	20' 30"	30' 00"
Aflojamiento (UB)	60	60	60	0	0	0
Índice de tolerancia (UB)	20	20	20	0	0	0
Valorímetro	87	82	85	82	80	86
Alveogramas:						
Tenacidad (P) (mm)	109	149	103	109	128	116
Extensibilidad (G)	23,2	20,6	23,8	22,9	20,7	18,9
Deformación (W)	358	428	388	365	394	319
Relación P/G	4,7	7,2	4,3	4,7	6,2	6,1
Energía específica (W/prot.)	8,3	12,2	10,2	12	9,8	8,2
Panificación experimental:						
Absorción (%)	66,1	66,1	62,1	63,1	64,1	63,6
Fermentación	171'	179'	160'	160'	165'	147'
Volumen (cm ³)	710	680	645	590	575	585
Volumen específico	5,5	5,1	4,8	4,3	4,1	4,2
Valor panadero	102	102	98,6	93	93	90



De estos resultados se puede inferir que el pastoreo racional no afecta la calidad de las proteínas en lo que a su valor panadero se refiere, independientemente del efecto cuantitativo que éste pudiera tener. Un pastoreo muy severo o irracional sí puede afectar la aptitud del grano para producir pan.

En el Ensayo II se confirmó lo anterior. Si bien no existieron diferencias en el contenido de proteínas y hay mucho parecido entre los tres tratamientos en lo referente a los parámetros utilizados, subjetivamente durante los procedimientos se apreció que las harinas provenientes de granos de plantas no pastoreadas eran mejores por tener mayor resistencia a la fermentación.

Los resultados de ambos ensayos a su vez se ven confirmados por los obtenidos sobre muestras de 7 cultivares con aptitud de

Figura 1: Fotografías de panes experimentales del Ensayo I donde se obtuvo una reducción del volumen y la calidad de la miga al prolongar la duración del pastoreo más allá de iniciación floral.

doble propósito, cedidos por la E.E.A. Bordenave INTA y que habían sido sometidas a pastoreo con ovinos, el que fue suspendido a fines de agosto luego de 3 ó 4 utilizaciones breves con altas cargas por lapsos de 1 ó 2 días cada vez.

Al compararse los testigos sin pastoreo mediante alveogramas y panificación experimental con los pastoreados, se observó que no diferían significativamente, resultando estos últimos levemente más extensibles. Asimismo tampoco presentan diferencias en sus tenores proteicos. Estos resultados pueden observarse en el Cuadro 4.

CUADRO 4: Efecto del pastoreo sobre el contenido de proteína, parámetros alveográficos y de panificación experimental en 7 cultivares de trigo.

	Alveograma					Panificación				
	Proteína (%) (ajustado a 13,5)	W	P	P/G	W/Prot.	Absorción %	Fermentación	Volumen cm ³	Volumen específico	Valor panadero
Bordenave Puán										
Pastoreado	10,2	303	138	4,8	29,7	63,5	140'	700	5,4	94
Sin pastorear	10,8	327	138	7,2	30,3	65,0	144'	615	4,5	92
Buck Cimarrón										
Pastoreado	10,7	253	98	4,5	23,6	65,5	135'	675	5,0	93
Sin pastorear	10,0	295	139	8,0	29,5	63,5	148'	680	5,2	95
Buck Manantial										
Pastoreado	9,6	232	71	3,1	24,2	61,5	128'	525	3,7	83
Sin pastorear	9,1	235	98	5,1	25,8	62,5	118'	565	4,3	83
Buck Namuncurá										
Pastoreado	11,2	263	83	3,8	23,5	62,5	130'	665	5,0	90
Sin pastorear	11,4	273	91	4,4	23,9	62,5	130'	600	4,4	87
Buck Napostá										
Pastoreado	9,6	268	84	4,2	27,9	60,5	130'	585	4,3	85
Sin pastorear	10,5	375	126	6,3	35,7	63,5	152'	640	4,7	94
Vilela Mar										
Pastoreado	10,8	312	91	4,5	28,9	60,5	148'	565	4,1	87
Sin pastorear	10,5	250	84	4,6	23,8	60,5	142'	550	4,1	85
Vilela Sol										
Pastoreado	11,0	215	68	2,5	19,5	59,5	128'	600	4,5	85
Sin pastorear	10,7	204	82	4,0	19,0	60,5	128'	600	4,4	86

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos confirman que en condiciones subóptimas puede esperarse una disminución del rendimiento con el pastoreo, la que puede minimizarse retirando los animales cuando ocurre la iniciación floral, criterio mucho más racional que la utilización de fechas arbitrarias.

En cuanto a la calidad industrial del grano, el efecto es insignificante cuando el pastoreo se efectúa en forma racional, suspendiéndoselo antes de que comience el encañe. De prolongarse el pastoreo cabe esperarse una merma en la aptitud panadera.

El efecto más notable hallado fue sobre el tenor proteico del grano, que bajó drásticamente incluso con el pastoreo más leve, en suelos de baja fertilidad y con un bajo régimen pluviométrico. Cuando las muestras provinieron de ambientes más aptos o favorables para la producción de trigo no se halló ninguna diferencia.

De lo anterior puede concluirse que el doble aprovechamiento del trigo es una práctica útil en lotes de alta fertilidad siempre y cuando se los maneje adecuadamente como para disminuir la influencia depresiva sobre el rendimiento. En aquellos de bajo potencial de rendimiento no sería recomendable pues además puede afectarse la calidad industrial del grano cosechado.

AGRADECIMIENTOS

Se deja constancia y se agradece la colaboración prestada por la Chacra Experimental de Barrow del M.A.A. de la provincia de Buenos Aires, consistente en la realización de las pruebas alveográficas, de panificación experimental, determinación del contenido de gluten y proteína. También se agradece al Ing. Agr. Mario Enrique su participación en la realización de los ensayos a campo y al Sr. Alberto Poggio por haber permitido la realización de los mismos en el establecimiento de su propiedad en San Román.

BIBLIOGRAFIA

- 1) American Association of Cereal Chemists (AACC), 1975. *Approved Methods*. AACC, Madison, Wisconsin.
- 2) Anónimo, 1980. Trigo doble propósito. *Revista de los CREA*, 81: 69.
- 3) Cutler, G. H.; S. Dioniso Pavez y R. R. Mulvey, 1949. The effect of clipping to simulate pasturing winter wheat on the growth, yield and quality of the crop. *Agronomy Journal* 41: 169-173.
- 4) Hernández, O. A., 1969. Efecto de la época y la intensidad del pastoreo sobre el rendimiento en grano de trigo de doble propósito. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*, 6 (9): 155-165.
- 5) Quisenberry, K. S. y L. P. Reitz, 1967. Wheat and Wheat Improvement. American Society of Agronomy, Monografía No 13, pág. 163-168.
- 6) Scott Russell, R., 1977. Plant root system. Their function and interaction with the soil. Mc Graw-Hill Book Co. pág. 9-27.