

## INFLUENCIA DEL NUMERO DE CORTES EN LA PRODUCCION DE FORRAJE Y DE GRANO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO

GENARO LIZÁRRAGA DEL C.<sup>1</sup>  
FRANCISCO J. PEÑÚNURI M.<sup>1</sup>  
AMADOR AGUAYO A.<sup>1</sup>  
RICARDO GARZA T.<sup>2</sup>

### Resumen

En el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, clima Bw (h') y precipitación promedio anual de 289 mm, se estudió el efecto de defoliaciones en la producción de forraje y grano de trigo, *Triticum aestivum* L. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con 4 variedades de trigo (Yécora F-70, Cajeme F-71, Jupateco F-73 y 7 Cerros), 3 tratamientos de corte (0, 1 y 2 cortes) y 3 repeticiones. El área útil de cada parcela fue de 60 m<sup>2</sup>. La densidad de siembra utilizada fue de 120 kg de semilla/ha y una fertilización de 150, 200 y 250 kg de N/ha para los cortes mencionados, siendo constante el fósforo a razón de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Los cortes se efectuaron antes del embuchamiento. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre variedades, tanto para producción de grano como para producción de forraje ( $P < 0.05$ ); sin embargo, a mayor número de cortes disminuyó la producción de grano y aumentó el forraje ( $P < 0.01$ ). El rendimiento de grano en promedio de las cuatro variedades fue: testigo 4.5, un corte 3.3 y 2 cortes 2.2 ton/ha, y de forraje se obtuvieron 3.7 y 5.4 ton/ha de materia seca para 1 y 2 cortes, respectivamente. El promedio de proteína cruda contenida en el forraje fue muy similar para los tratamientos del 1 y 2 cortes con una variación de 16 a 19% para las 4 variedades en estudio.

El cultivo de trigo, *Triticum aestivum* L., en el Estado de Sonora ocupa la mayor parte del área agrícola (290,103 ha) durante el invierno (Quiñones y Valencia, 1975). Esta especie presenta buenas características forrajeras y altos rendimientos de grano/ha, lo cual hace posible utilizarla con un doble propósito: producir carne y, posteriormente, grano (Shibley y Regier, 1972). Esta alternativa puede constituir un avance en las tendencias de lograr una integración agrícola-ganadera sin reducir en una forma perjudicial el área destinada a la producción de granos para consumo humano.

Laborin (1972), en una siembra comercial de trigo, informa de una reducción de 400 kg de grano/ha en el trigo con un pastoreo; obteniendo una ganancia diaria promedio por animal de 0.600 kg en un periodo de

80 días de pastoreo. De acuerdo con Bertrand y Dunavin (1971), se obtuvieron mayores aumentos diarios de peso en trigo que en avena, *Avena sativa* L.; o centeno, *Secale cereale* L.; con 0.980, 0.880 y 0.840 kg, respectivamente; sin embargo, dado que el centeno permitió una carga animal/ha más alta y, además, un periodo mayor de pastoreo, el aumento total/ha fue superior en centeno que para trigo o avena (575, 560 y 463 kg/ha, respectivamente).

Anderson (1956), Chaffin (1949) y Hughes, Heath y Metcalfe (1970), coinciden en que el pastoreo moderado en el trigo es benéfico para la producción de grano cuando la planta ha crecido vigorosamente o cuando la siembra ha sido temprana. Si prevalecen tales condiciones, la cosecha de grano no se reduce y en ocasiones puede aumentarse. Pumphrey (1970), indica que tanto el corte como el pastoreo al trigo afectan significativamente el rendimiento del grano/ha; sin embargo, se obtienen reducciones menores cortando o finalizando el pastoreo antes de que el último nudo sea removido. Así, Dennis y Day (1967), recomiendan que las espigas del trigo aún sin desarrollar, no sean removidas

Recibido para su publicación el 14 de junio de 1977.

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora INIP-SARH. Apdo. Postal 18, Carbó, Sonora, México.

<sup>2</sup> Departamento de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. SARH, km. 15.5 Carretera México-Toluca, México 10, D.F.

o consumidas por el ganado, debido a que la producción de grano se reduce considerablemente.

Es de gran importancia considerar que durante el período de invierno las condiciones del agostadero en la parte noroeste de México se vuelven críticas, debido a la poca disponibilidad y baja cantidad de nutrientes que proporcionan el forraje aportado por las especies nativas. Por consiguiente, se hace necesario buscar fuentes de alimentación que ayuden a superar estas etapas.

Con los antecedentes anteriores se planeó y desarrolló este trabajo cuyo objetivo fundamental fue el de evaluar, mediante corte, el potencial productor de forraje en el trigo y la influencia del número de defoliaciones sobre el rendimiento de grano, utilizando cuatro variedades que actualmente se siembran a nivel comercial.

### Material y métodos

Este experimento se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, clima Bw(h') desértico, con lluvias en verano y una precipitación promedio anual de 289 mm. El área total fue de 2,160 m<sup>2</sup>, la cual se dividió en 36 subparcelas de 60 m<sup>2</sup> cada una. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas, incluyendo 4 variedades de trigo (Yécora F-70, Cajeme F-71, Jupateco F-73 y 7 Cerros), 3 tratamientos de corte (0, 1 y 2 cortes para cada variedad) y 3 repeticiones.

Las labores de preparación del terreno efectuadas antes de la siembra consistieron en: barbecho, rastreo y tabloneo. La siembra se realizó sobre terreno seco al voleo, cubriendo la semilla con una rastra de ramas. La densidad de siembra utilizada fue de 120 kg de semilla/ha, con una fertilización nitrogenada total de 150, 200 y 250 kg de N/ha para los diferentes tratamientos de corte, respectivamente. El fósforo se aplicó en presiembra a razón de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. La fertilización nitrogenada total se dividió en la siguiente forma: una aplicación en presiembra de 80 kg, una complementaria de 70 kg y en los tratamientos donde se cortó el forraje se aplicó una dosis de 50 kg de N/ha después del corte. La lámina total de agua utilizada fue de 0.73, 0.85 y 1.06 m para testigo, 1 corte y 2 cor-

tes, respectivamente, con un intervalo entre riegos de 14 a 16 días.

El primer corte se realizó 46 días después de la siembra, antes del estado de embuchamiento\* de la planta y en el tratamiento de 2 cortes, éste se efectuó con un intervalo de 28 días después del primer corte.

Para determinar la producción forrajera se hicieron en cada parcela tres muestreos de 1 m<sup>2</sup> cada uno y del total de forraje muestreado se tomaba una muestra representativa para análisis de materia seca y proteína cruda. El muestreo para la producción de grano se realizó el 23 de mayo, 5 de junio y 18 de junio, para testigo sin corte, 1 y 2 cortes, respectivamente. Dicha producción se determinó con base en el rendimiento total por parcela.

### Resultados y discusión

La influencia del número de cortes o defoliaciones sobre el rendimiento de grano de las 4 variedades de trigo en estudio se observa en el Cuadro 1. Para producción de grano/ha no se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre variedades en cada uno de los cortes efectuados; sin embargo, sí se detectó diferencia significativa entre cortes para cada una de las variedades ( $P < 0.01$ ), excepto para el trigo 7 Cerros, donde el corte tuvo un menor efecto sobre la producción de grano, resultando estadísticamente igual ( $P < 0.05$ ) el rendimiento para testigo, 1 corte y 2 cortes. En promedio de todas las variedades el tratamiento testigo produjo 4.5 ton/ha de grano, cuya diferencia fue estadísticamente superior ( $P < 0.01$ ) al compararla con los resultados obtenidos para los tratamientos 1 y 2 cortes, los cuales fueron estadísticamente diferentes ( $P < 0.01$ ) entre sí con 3.3 y 2.2 ton de grano, respectivamente. En general la producción de grano se redujo 26.6% y 51.1% en los tratamientos de 1 y 2 cortes, respectivamente. Pumphrey (1970) describe reducciones de 9.1, 13.1 y 20.8% en trigo con 1, 2 y 3 cortes moderados y 22.1, 33.2 y 42.6% con 1, 2 y 3 cortes severos.

En cuanto a forraje se refiere (Cuadro 2), las variedades Yécora, 7 Cerros y Cajeme se comportaron estadísticamente iguales ( $P < 0.05$ ) en producción y solamente Yé-

\* Período en el cual la espiga germinal empieza a emerger del tercer nudo.

CUADRO 1

Influencia del número de cortes en la producción de grano de cuatro variedades de trigo

	PRODUCCION DE GRANO *				
	Ton/Ha				
	Testigo	1 corte	2 cortes	$\bar{X}$	$s\bar{x}$
YECORA	4.7 <sup>a</sup>	3.4 <sup>bl</sup>	2.1 <sup>c</sup>	3.4 ±	1.13
7 CERROS	4.0 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	3.2 ±	.94
CAJEME	4.4 <sup>a</sup>	3.4 <sup>abl</sup>	2.3 <sup>bl</sup>	3.4 ±	1.03
JUPATECO	4.8 <sup>a</sup>	3.4 <sup>b</sup>	2.1 <sup>c</sup>	3.4 ±	1.13
$\bar{X}$	4.5 <sup>a</sup> ± .62	3.3 <sup>b</sup> ± .51	2.2 <sup>c</sup> ± .49		

\* Todas las variedades se comportaron estadísticamente igual en cada tratamiento de corte. Cifras con diferente literal son altamente significativas ( $P < 0.01$ ) y con literal y número significativas ( $P < 0.05$ ) entre cortes.

CUADRO 2

Producción de forraje seco de cuatro variedades de trigo

	PRODUCCION DE FORRAJE TON/HA			
	1 corte	2 cortes	$\bar{X}$	$s\bar{x}$
YECORA	4.0 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	4.6 ±	.97
7 CERROS	3.7 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	4.6 ±	1.15
CAJEME	3.7 <sup>a</sup>	5.6 <sup>b</sup>	4.6 ±	.96
JUPATECO	3.2 <sup>a</sup>	5.1 <sup>bl</sup>	4.2 ±	1.09
$\bar{X}$	3.7 <sup>a</sup> ± .44	5.4 <sup>b</sup> ± .82		

Cifras con diferente literal son altamente significativas ( $P < 0.01$ ) y con literal y número significativas ( $P < 0.05$ ) entre cortes.

Cifras con línea continua indican igualdad estadística entre variedades ( $P < 0.05$ ).

cora fue superior a Jupateco en el tratamiento de 1 corte, promediando 4.0, 3.7 y 3.2 ton/ha de forraje seco, respectivamente; mientras que en el tratamiento de 2 cortes todas las variedades resultaron estadísticamente iguales ( $P < 0.05$ ) en producción de forraje.

Al analizar la producción forrajera entre cortes, Yécora y 7 Cerros produjeron rendimientos estadísticamente iguales ( $P < 0.05$ ) para 1 y 2 cortes, mientras que en las variedades Cajeme y Jupateco, en el tratamiento de 2 cortes, resultó superior al de 1 corte ( $P < 0.05$ ). En promedio de todas las variedades, el tratamiento de 2 cortes con un rendi-

miento de 5.4 ton/ha de forraje seco fue estadísticamente superior ( $P < 0.01$ ) al de 1 corte, el cual produjo 3.7 ton/ha. Con estos resultados podemos apreciar claramente que a medida que aumenta el número de cortes, decrece la producción de grano y se incrementa el rendimiento de forraje.

El contenido de proteína cruda en el forraje varió de 16 a 19% entre variedades y se mantuvo constante para los 2 tratamientos de corte, promediando 17.9 y 17.8% para 1 y 2 cortes, respectivamente.

En el Cuadro 3 se observan las utilidades/ha obtenidas para las 4 variedades y los 3 tratamientos de corte. En el tratamiento sin

CUADRO 3

## Utilidad por hectárea en cuatro variedades de trigo

	T R A T A M I E N T O S		
	Testigo \$	1 corte \$	2 cortes \$
YECORA	4,963.93	7,846.59	6,396.87
7 CERROS	3,619.13	7,538.68	8,121.73
CAJEME	4,369.43	7,698.99	7,636.71
JUPATECO	5,168.93	6,834.71	6,531.35
UTILIDAD PROMEDIO	4,531.38	7,517.36	7,220.56

Costo por tonelada de grano \$2,150.00  
 Costo por tonelada de heno \$1,250.00  
 Se considera el heno con 20% de humedad.

corte, Jupateco y Yécora con 4.8 y 4.7 ton/ha de grano reeditaron las mayores utilidades/ha (\$5,168.93 y \$4,963.10, respectivamente); sin embargo, en los tratamientos donde se cortó el forraje, en los cuales al valor de la producción de grano se le adicionó el del forraje, las variedades Yécora, 7 Cerros y Cajeme obtuvieron las más altas utilidades en relación al Jupateco, siendo ésta la variedad que produjo los más bajos rendimientos de forraje/ha. Considerando solamente tratamientos, la utilidad neta/ha fue de \$4,531.38, \$7,517.36 y \$7,220.56 para trigo sin corte, 1 corte y 2 cortes, respectivamente, incrementándose la utilidad en \$2,985.98 en el tratamiento de 1 corte con respecto al testigo.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el corte reduce la producción de grano en el cultivo del trigo, siendo la reducción directamente proporcional al número de cortes efectuados; sin embargo, es recomendable efectuar una evaluación económica de los precios de la carne y del grano que prevalecen en el mercado, para analizar la conveniencia de utilizar este cultivo con un doble propósito.

Al utilizar este cereal con una doble finalidad, se debe cortar o pastorear antes de que la espiga germinal emerja del tercer nudo y procurar que éste no sea cortado. No es recomendable efectuar más de un corte al trigo, ya que se reduce considerablemente la producción de grano y la cosecha se retrasa. Además debe mencionarse que la cantidad y calidad del forraje producido por el trigo en su etapa inicial de crecimiento justifican su uti-

lización como planta forrajera, ya sea henificado, verde picado o en pastoreo.

### Summary

The effect of defoliation on forage and wheat grain production *Triticum aestivum* L. was studied at the Animal Research Center of Carbó, Sonora, climate Bw(h') and an average annual rainfall of 289 mm. A split-plot design was used with 4 varieties of wheat (Yécora F-70, Cajeme F-71, Jupateco F-73 and 7 Cerros), 3 cutting treatments (control, one and two cuttings) and 3 replications. The area of each sub-plot was of 60 m<sup>2</sup>. The seeding rate was 120 kg/ha and the fertilization of 150, 200 and 250 kg of N/ha for the cutting treatments and 100 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha for all treatments. The cutting for forage production was made prior to the time the upper node could be removed. No significant statistical differences were found among varieties for grain or forage production ( $P < 0.05$ ); however, increasing the number of clippings increased the amount of vegetation removed and decreased the amount of grain. Wheat grain yield in average of the four varieties was: control 4.5 ton, one cutting 3.3 ton and two cuttings 2.2 ton/ha, differences which were highly significant among them ( $P < 0.01$ ), and the forage yield was 3.7 and 5.4 ton/ha of dry matter for one and two cuttings, respectively. Crude protein content in the forage was very similar for the cutting treatments and it varied from 16 to 19% for the 4 varieties in study.

#### Literatura citada

- ANDERSON, K.L., 1956, Winter wheat pasture in Kansas Agricultural Experimental Station, Manhattan, Kansas, *Bull.*, 345, p. 29.
- BERTRAND, L.E. and L.S. DUNAVIN, 1971, Small grain crops grazed by supplemented and unsupplemented growing beef calves, *Herb. Abst.*, 41(4):379.
- CHAFFIN, W., 1949, Growing wheat in Oklahoma, *Oklahoma State University, Circular E-659*, pp. 17-18.
- DENNIS, R.E. and A.D. DAY, 1967, Growing wheat in Arizona, Extension Service and Agricultural Experiment Station, *The University of Arizona, Bull.*, A-32, p. 10.
- HUGHES, H.D.; M.E. HEATH, y D.S. METCALFE, 1970, Forrajes, 4ª Ed. *CECSA*, México, p. 373.
- LABORIN, M., 1972, Producción de carne en praderas irrigadas, Comité Estatal de Fomento y Defensa de la Ganadería, *Servicio de Extensión Zootécnico, Gob. del Estado de Sonora, Hermosillo, Son. Boletín* 45.
- PUMPHREY, F.V., 1970, Semidwarf winter wheat response to early spring clipping and grazing, *Agron. J.*, 62:641-643.
- QUIÑONES, M.A., y J.A. VALENCIA, 1975, Variedades, época, densidad y método de siembra, *Recom. Cult. del trigo en el NO de México, Plan Nacional Agrícola de la SAG, Circular N° 80*.
- SHIPLEY, J. and C. REGIER, 1972, Optimum forage production and the economic alternatives associated with grazing irrigated wheat Texas high plains, *The Texas Agricultural Experiment Station. MP. Texas A & M University*, 1068.