

Influencia del pastoreo invernal sobre la producción de cebada grano. Incidencia del abonado

J. VALDERRÁBANO y I. DELGADO

Servicio de Investigación Agraria (D.G.A.)
Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes
Apartado 727 - Zaragoza

RESUMEN

Se estudia la respuesta a dos abonados nitrogenados de fondo (80 y 40 U de N/Ha.) y dos de cobertera (100 y 50 U de N/Ha.) sobre la producción de forraje y grano de un cultivo de cebada en regadío pastoreado en invierno, en relación con un manejo tradicional del cultivo.

La producción de MS de forraje aumentó significativamente ($P < 0,05$) con el abonado de fondo, pasando de 1.128 a 2.520 Kg./Ha., con un contenido del 30 % en PB.

La producción final de grano no se vio afectada ni por el pastoreo invernal ni por los diversos aportes nitrogenados, concluyéndose que el provechamiento de la cebada en estados jóvenes no deprime la producción de grano respecto a la obtenida con un manejo tradicional del cultivo.

INTRODUCCIÓN

La escasez de recursos forrajeros en los meses de invierno para el ganado ovino, condiciona a la mayoría de los ganaderos a disponer de henos y concentrados para la alimentación de las ovejas en

ésta época. Los costos de la alimentación derivados de este hecho suponen una de las partidas más importantes de los gastos del rebaño (PÉREZ ALMERO y VALLS ORTIZ, 1977).

El aprovechamiento en verde de los cereales por el ganado ovino, práctica común en tiempos, cobra interés a la vista de la tendencia al *alza*, de los precios de los piensos. Por otra parte, la proporción de tierras de cultivo destinadas a la producción de cereales en las regiones donde se concentra principalmente la población ovina, hace más atractiva la posibilidad de utilizar los cultivos de cereales con un doble propósito: obtención de una cosecha de forraje en invierno y de grano en verano.

Los resultados obtenidos por SPRAGUE (1954), GARDNER y WIGGANS (1960), DANN et al. (1977) y VALDERRÁBANO y DELGADO (1980) indican que los aprovechamientos forrajeros de los cereales en los primeros estadios vegetativos no deprimen la producción de grano, temor compartido por la generalidad de los agricultores. Sin embargo, los resultados obtenidos hasta el presente exigen una confirmación tanto de los resultados globales como del manejo del cultivo para conseguir unos mejores rendimientos de ambos tipos de cosechas. En este sentido, y cuando se van a realizar pastoreos precoces, CARAMBULA (1977) y SOUTHWOOD et al. (1977) recomiendan utilizar dosis de siembra elevadas para conseguir una rápida cobertura del terreno y en consecuencia una mayor producción de forraje, sin que ello incida aparentemente en la producción final de grano (DANN et al., 1977). Los trabajos realizados por TAKUR, 1954; GARDNER, 1960 y SOUTHWOOD, 1974, en condiciones de secano, parecen indicar que tanto la cantidad como el momento de aporte de N a los cultivos de cereales tienen una incidencia muy limitada sobre la producción, dependiente siempre de las condiciones climáticas en las que se desarrolla el cultivo.

El presente trabajo estudia la respuesta de la producción de forraje al abonado nitrogenado en siembra, y el efecto del pastoreo con o sin aportaciones suplementarias de N en cobertura sobre la producción de grano, tomando como referencia un cultivo tradicional de cebada.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó sobre una parcela de 1,5 Ha. de regadío dividida en 3 tablas (A, B y C) de dimensiones similares. En las tablas A y B, se realizó una siembra, a primeros de octubre, de ce-

bada de 6 carreras (cv. Astrix) a razón de 200 Kg./Ha., con unas aportaciones de 80 y 40 U de N/Ha. respectivamente. En la tabla C, se siguió el manejo tradicional en la zona, con siembras de primeros de diciembre a razón de 130 Kg./Ha. y un abonado de fondo de 40 U de N/Ha.

Cada una de las tablas se subdividió en tres partes, dos de las cuales fueron aprovechadas por un rebaño de 600 ovejas cuando las plantas presentaban una altura de 20 cm., quedando la tercera sin pastar.

Antes y después de la entrada del ganado se estimó la cantidad de forraje presente, segando al azar 6 marcos de 0,25 m², tratamiento a ras del suelo, calculándose la materia seca (MS) ingerida por diferencia entre ambos valores una vez desecadas las muestras en un horno ventilado a 80° C durante 24 h.

A todo el cultivo se le aplicó un abonado en cobertura de 50 U de N/Ha. en marzo, el cual se duplicó (100 U de N/Ha.) en uno de los tercios pastoreados.

La producción de grano se estimó cosechando a mano 6 marcos de 4 m² por tratamiento que posteriormente fueron trillados por separado. Los resultados fueron analizados por medio de 4 análisis de varianza con arreglo a un modelo factorial 2x2 con efectos fijos. En estos análisis se estudió la influencia de 2 niveles de abonado de fondo y 2 sistemas de aprovechamiento; 2 niveles de abonado de fondo y 2 niveles de abonado de cobertura; 2 épocas de siembra y 2 sistemas de aprovechamiento; y 2 épocas de siembra y 2 niveles de abonado de cobertura. En todos los casos se estudió la posible interacción entre los factores analizados.

Para estimar las posibles repercusiones de los tratamientos sobre las plantas, se realizaron conteos del número de espigas/m², número de hijuelos/planta, peso de 100 espigas y altura de la planta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción forrajera obtenida en la tabla A (2.520 Kg. de MS/Ha.), a la que se aportaron 80 U de N en sementera, fue significativamente superior ($P < 0,05$) a la de la tabla B (1.828 Kg. de MS/Ha.) que recibió 40 U de N (cuadro 1), lo que indica una respuesta positiva a los abonados nitrogenados de fondo.

Los resultados obtenidos por SOUTHWOOD et al. (1974) sobre cultivos de avena, ponen también de manifiesto la existencia de una respuesta positiva de la producción de forraje a los abonados de

CUADRO 1

CANTIDAD DE FORRAJE (Kg. MS/Ha.) PRESENTE E INGERIDO EN FUNCIÓN DE LOS APORTES DE N/Ha.

Parcela	Abonado fondo U de N	Fecha c. _{PTT} hr _a siembra	Dosis siembra (Kg)	Forraje presente Kg MS / Ha	Siendif diferencia diferencia	Forraje ingerido Kg MS/Ha.
A	80	6/X	200	2.500		1.568
B	40	6/X	200	1.828	p<0,05	776
C	40	5/XII	130	460	p<0,001	368

fondo así como una interacción significativa entre dosis de siembra y abonado, indicando sin embargo, que la respuesta en forrajes es muy sensible a las condiciones climáticas en las que se desarrolla el cultivo. Estos resultados explican, en cierto modo, el hecho de que en condiciones climáticas más favorables al crecimiento, VALDERRÁBANO y DELGADO (1980) obtuvieron 2.312 Kg. de MS de forraje y cebada por Ha. con unas dosis de siembra y abonado de fondo de 130 Kg./Ha. y 48 U de N/Ha. respectivamente.

Las temperaturas otoñales e invernales parecen ser asimismo decisivas en lo que se refiere a la oportunidad del momento de aprovechamiento del forraje. En este sentido, las diferencias climáticas habidas en el año en que se desarrolló este trabajo y las del desarrollado por VALDERRÁBANO y DELGADO (1980) dieron lugar a que los aprovechamientos se realizaran en marzo y diciembre respectivamente. En marzo, la cebada iniciaba el encañado, pero no se realizó el aprovechamiento con anterioridad debido al escaso volumen forrajero que presentaba el cultivo.

Las producciones forrajeras obtenidas con siembras tardías (tabla C) fueron significativamente inferiores ($P < C 0,001$) a las siembras tempranas, lo que confirma las observaciones de CARAMBULA (1977) y LOVETT y MATHESON (1974) a este respecto, pareciendo poco interesante la utilización forrajera con siembras tardías por el escaso desarrollo forrajero que presentan las plantas antes del encañado.

Los resultados de la composición química del forraje segado en estado vegetativo con una altura de las plantas de 20 cm. (cuadro 2), concuerdan con las observaciones realizadas por LOVETT y MATHESON (1974) y DELGADO y VALDERRÁBANO (1984) sobre la calidad de los cereales en verde. Su elevado contenido en PB (30 %) parece ofrecer muy buenas posibilidades para la alimentación invernal del ganado, permitiendo la suplementación con alimentos de bajo contenido proteico para conseguir raciones económicas que cubran necesidades productivas elevadas.

Como resultado de los tratamientos aplicados se observó que en

CUADRO 2

CONTENIDO EN CENIZAS, PROTEINA BRUTA (PB) Y FIBRA BRUTA (FB) DEL FORRAJE OFRECIDO Y REHUSADO POR EL GANADO EXPRESADO EN % DE LA MS.

	Cenizas	P B	F B
Material rehusado	17,2	27,8	16,3
Material ofrecido	12,6	30,1	14,8

las parcelas pastoreadas, la altura de la planta se reducía aproximadamente en un 10 % y la fecha de maduración se retrasaba en unos 8 días respecto a las testigo.

Aunque no se han encontrado diferencias significativas en el número de hijuelos/planta entre tratamientos (cuadro 3), los resultados muestran una tendencia a aumentar con el pastoreo invernal y los abonados nitrogenados de fondo y cobertera, disminuyendo por el contrario con la densidad de siembra. Asimismo, el número de espigas/m² aumentó con la dosis de siembra disminuyendo sin embargo, el peso de la espiga.

Los resultados del análisis de varianza realizado entre las parcelas de A y B no mostraron la existencia de diferencias significativas en producción de grano con los dos niveles de abonado nitrogenado de fondo empleados. Tampoco se pusieron de manifiesto diferencias significativas en producción de grano entre las parcelas testigo de las tablas A, B y C y las pastoreadas, independientemente del abonado de cobertera aplicado. En este sentido es de destacar la coincidencia de resultados entre numerosos autores (DANN et al., 1977; GARDENR y WIGGANS, 1960; SPRAGUE, 1954; HUBBARD y HARPER, 1949 y CUTLER et al., 1949) que concluyen que en años con pluviometría favorable, los pastoreos tempranos incrementan la producción de grano al eliminar enfermedades y disminuir el riesgo de encamado.

Las siembras tardías presentan una tendencia a producir mayor cantidad de grano que las tempranas (Cuadro 4) aunque tales diferencias no hayan resultado significativas ($P > 0,05$), probablemente porque el número de espigas/m² aumentó con la dosis de siembra en detrimento del peso por espiga, lo cual explica que la producción de grano haya resultado independiente del tratamiento. En este sentido LOVETT y MATHESON (1954) y DANN et al., (1974) recomiendan las siembras tempranas de la cebada únicamente cuando el objetivo perseguido sea el aprovechamiento invernal del forraje.

Las producciones grano obtenidas en las tablas A y B no difirieron significativamente de las conseguidas con un manejo tradicional del cultivo (tabla C), lo que viene a confirmar que dentro de unos márgenes, ni la dosis de siembra (CARÁMBULA, 1977) ni la época de siembra (DANN et al., 1977) repercuten sobre la producción de grano.

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que los aprovechamientos forrajeros en estados jóvenes de la cebada no deprimen la producción de grano respecto a la obtenida con un manejo tradicional del cultivo, lo que parece interesante para atender a la alimentación del ganado en invierno sin alterar los rendimientos de la cosecha.

CUADRO 3
 VALORES MEDIOS DE NUMERO DE ESPIGAS/m.2, NUMERO DE HIJUELOS/PLANTA, PESO DE 100 ESPIGAS (g) Y ALTURA DE LA PLANTA (cm.) EN FUNCION DEL TIPO DE ABONADO

Forma de aprovechamiento	Abonados	ABONADO DE FONDO											
		80 U/N			40 U/N				40 U/N				
		A			B				C				
Testigo sin pastorear	50 U/N	1.296	3,20	350	91,0	1.469	3,00	405	91,0	983	5,50	551	102,0
Con pastoreo	50 U/N	1.297	3,56	387	84,0	1.572	3,16	392	71,3	861	5,63	534	130,0
	100 U/N	1.468	3,76	381	81,3	1.631	3,66	406	80,3	922	5,10	560	102,3

CUADRO 4

PRODUCCIÓN DE GRANO (Kg. de MS/Ha.) EN FUNCIÓN DE LAS UNIDADES DE N APLICADAS EN LA SIEMBRA O EN COBERTERA Y CON O SIN APROVECHAMIENTO FORRAJERO

Forma de aprovechamiento	Abonados de cobertera	Abonados de fondo			Media - tratamiento
		A 80 U/N	Tabla 40 U/N	C 40 U/N	
Testigo sin pastorear	50 U/N	3.432,0	2.800,0	3.976,5	3.403,0
Con pastoreo	50 U/N	3.270,8	3.378,8	3.735,0	3.461,5
	100 U/N	3.356,3	4.079,9	3.886,7	3.780,3
Media por tabla		3.353,2	3.425,6	3.866,1	

BIBLIOGRAFÍA

- CARAMBULA, M., 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo (Uruguay).
- CUTLER, G. H., DIONISIO PAVEZ, S. y MULVEY, R. R., 1949. The effect of clipping to simulate pasturing winter wheat on the growth, yield and quality of the crop. *Agron. J.* 41: 169-173.
- DANN, P. R., AXELSEN, A. y BREMNER, P. M., 1974. Comparison of grazing oats and pasture for sheep production. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 14: 322-327.
- DANN, P. R., AXELSEN, A. y EDWARDS, C. B. H., 1977. The grain yield of winter-grazed crops. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 17: 452-561.
- DELGADO, I. y VALDERRABANO, J., 1984. Interés forrajero de los cereales de invierno. Efecto de un despunte sobre la producción de grano. *A.n. I NIA. Ser. Agrícola.* 25: 115428.
- GARDNER, F. P. y WIGGANS, S. C., 1960. The effect of clipping and nitrogen fertilization on forage and grain yields of spring oats. *Agron. J.* 52: 566-568.
- HUBBARD, V. C. y HARPER, H. J., 1949. Effect of clipping small grains on composition and yield of forage and grain. *Agron. J.* 41: 85-92.
- LOVETT, J. V. y MATHESON, E. M., 1974. Cereals for winter grazing on the North Tablelands of New South Wales. *Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.* 14: 790-795.
- SOUTHWOOD, O. R., MENGERSEN, F. y MILHAM, P. J., 1974. Response of oats to seeding rate and nitrogen in the southern wheat belt of New South Wales. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 14: 231-236.
- SPRAGUE, M. A., 1954. The effect of grazing management on forage and grain production from rye, wheat and oats. *Agron. J.* 46: 29-33.
- VALDERRABANO, J. y DELGADO, I., 1980. Una nota sobre el efecto del pastoreo en el cultivo de cebada en regadío. *ITEA*, 40: 3-5.

THE EFFECT OF WINTER GRAZING ON GRAIN PRODUCTION FROM BARLEY. RESPONSE OF NITROGEN FERTILIZATION

SUMMARY

The response to two levés of nitrogen fertilization (80 and 40 U of N/Ha) drilled with the seed, and two topdressed levés (100 and 50 U of N/Ha) on forage and grain production of a winter grazed barley crop was studied in relation to that obtained following a traditional management of the crop.

The forage DM production increased significantly ($P < 0.05$) with the level of fertilization (1828 vs 2520 kg). The CP content of the forage was 30% of its DM.

The grain yield was not influenced neither by the winter grazing management nor by the different levés of N fertilization applied. It is concluded that grazing management in the first growing stages of the plants, has no detrimental effect on barley grain yield in respect to that obtained with a traditional management of the crop.