

Fertilización de triticale para forraje y grano

Diferentes aprovechamientos para pastoreo y producción de grano

La obtención de nuevas variedades de triticale de doble aptitud (forraje y grano) tienen gran interés en las zonas de dehesas. El alto contenido protéico de su forraje, durante el ahijado del cultivo, las hace muy apropiadas para el pastoreo de ovejas y cerdos, principalmente, obteniéndose después de este aprovechamiento una interesante producción de grano.

● **F. LLERA CID. F. PÉREZ ROJAS. A. AYUSO MATEOS.** Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico (SIA). Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura.

El triticale además de su uso para grano, también puede ser utilizado para forraje y como forraje y grano. Para estas dos últimas aptitudes del triticale aún no existe, en España, ninguna variedad inscrita en el registro del INSPV. En el SIA de la Junta de Extremadura se está llevando a cabo un programa de Mejora y Selección del triticale de aptitud forrajera y de doble aptitud (forraje y grano). Decidimos iniciar este programa, con material de procedencia CIMMYT, para intentar introducirlo en el ecosistema de la dehesa que en Extremadura ocupa 1.600.000 ha, es decir, el 40% de la superficie regional aproximadamente.

El clima de la dehesa se puede considerar, en general, como mediterráneo semiárido, aunque por su gran extensión se dan otros tipos. La pluviometría anual varía de 440 a 800 mm. Los suelos de la dehesa son variables, pero se sitúan, principalmente, sobre sustratos de roca granítica o pizarrosa, generalmente ácidos, poco profundos y erosionables, que se clasifican como tierras pardas meridionales.

El interés que ofrece el triticale de doble aptitud en estas zonas ganaderas extensivas (caprino, ovino, vacuno y porcino) y en explotaciones cinegéticas (caza mayor) es indudable. Si tenemos en cuenta que los sistemas de producción ganadera extensiva están basados en la utilización de los pastos, como fuente principal de alimentación, es fácil comprender el interés que este nuevo cultivo puede tener en estas zonas. Normalmente los pastos tie-

nen una curva de producción como la que se muestra en la **fig. 1**, donde se puede observar que los momentos críticos son el invierno y el verano, aunque en años de escasa pluviometría otoñal, también lo es el otoño. Además, puede observarse como las necesidades de los animales son superiores a la producción de pastos durante el otoño e invierno. Algunos autores sugieren que a veces es conveniente reservar el pasto de aprovechamientos en primavera u otoño, cada cierto número de años, con el objeto de conseguir mejor producción de semillas e implantación.

El triticale de doble aptitud encaja perfectamente en este modelo, ya que su aprovechamiento se puede realizar en otoño e invierno como forraje y en verano como rastrojo. Este rastrojo puede ser sólo de paja, si las precipitaciones y la fer-

tilidad del suelo son buenas, ya que en este caso se suele cosechar el grano y, de paja y grano si las precipitaciones y la fertilidad del suelo no son tan favorables. En este último caso, el triticale como fuente de alimentación tiene gran interés para aquellas zonas que no tienen vocación típicamente cerealista, pues suministra una gran cantidad de alimentos y de gran calidad en una época en que estos escasean en el campo, es decir en el verano e invierno. En esta última época el aprovechamiento se realiza a diente por el ganado como forraje verde.

Como ya se ha dicho, la utilización simultánea del triticale para forraje y grano tiene gran interés en zonas de dehesa. El aprovechamiento mixto consiste en pastorear el cultivo durante el ahijado del mismo, añadir nitrógeno y dejar después que la planta rebrote y produzca grano. Las líneas mejores para este tipo de aprovechamiento son las de tipo invernal y de porte rastrero. En este sentido, la siembra debe realizarse lo antes posible, en el mes de octubre, para que antes del invierno pueda ser aprovechado, y en años de buena pluviometría se pueda realizar otro aprovechamiento hacia finales del mes de enero. Este último aprovechamiento debe realizarse antes del estadio 30 de la escala de Zadocks (1974), ya que si se realiza después la disminución del rendimiento en grano es importante (Royo, 1992).

Pero este modelo tiene un coste, los nutrientes que se exportan del suelo. Debido a esto cabe preguntarse ¿qué cantidad de nutrientes es necesario aplicar para mantener la fertilidad del suelo?, y sin tener en cuenta otras consideraciones, se podría decir que aquellos que sean necesarios para cubrir las pérdidas del sistema. En este sentido cabría indicar que en una rotación a largo plazo, como suele suceder en el ecosistema de la dehesa, y con una alternativa de leguminosas y triticale forrajero, estas necesidades no deben ser tan elevadas. Por otra parte, sería conveniente que el pastoreo se realizara con permanencia de los animales el mayor tiempo posible en el cultivo, evitando así la menor salida de nutrientes del sistema.

En realidad, lo que hay que estudiar es

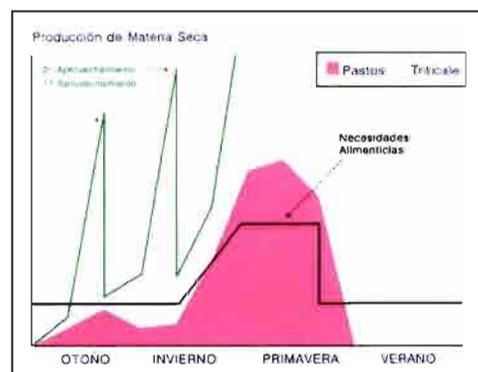


Fig.1. Producción de materia seca en pastos y triticale de doble aptitud (forraje y grano) y necesidades alimenticias del ganado ovino (adaptado de Olea et al. 1988).



Triticales de doble aptitud en el momento de la siega. En primer plano se observa el triticale sin segar, en el centro segado y sin retirar y al fondo a la derecha segado y retirado del terreno. Finca «La Orden». Enero de 1997.

el ciclo suelo-planta-animal, ya que el triticale extrae los nutrientes del suelo que luego serán ingeridos por los animales. Estos serán eliminados del sistema a través de la leche principalmente. La mayor parte de estos nutrientes serán excretados en forma de heces y de orina, volviendo al suelo y serán otra vez utilizados. Además, hay nutrientes que entran en el sistema en forma de suplementos para el ganado (concentrados). De todas formas es necesario aplicar fertilizantes para reemplazar las pérdidas netas de nutrientes (Sinclair, 1991).

En estudios realizados en el SIA de la Junta de Extremadura se han determinado las exportaciones de nitrógeno que realiza el cultivo cuando es segado o pastoreado por el ganado durante el ahijado y la exportación que se lleva a cabo cuando se cosecha el grano. En el **cuadro I** se observan estas exportaciones de nitrógeno, así como la producción de materia seca del forraje y el rendimiento en grano del cultivo. También se muestra la capacidad de rebrote del triticale (escala de 0 a 4).

Nuestro trabajo consistirá ahora en obtener líneas de triticale de doble aptitud que manteniendo una buena producción de forraje y de grano, necesiten la menor cantidad de nitrógeno, ya que de esta forma la aportación de fertilizante nitrogenado será la menor posible. En realidad, lo que se pretende es la obtención de variedades nuevas que sean más eficientes en el uso del nitrógeno disponible. Por otra parte es necesario que las líneas seleccionadas tengan una gran capacidad de rebrote, ya que este es fundamental para que la planta pueda producir grano.

De los datos expuestos en el **cuadro I** se deduce que después del pastoreo han salido del sistema 64 kg de N ha⁻¹ de media, de los que habría que reponer al menos las 2/3 partes, ya que se supone que el resto ha sido devuelto al suelo en forma de heces y orina. Para el abonado que se realiza antes de sembrar, sin tener datos experimentales, se pueden considerar las extracciones que realiza el triticale de grano, es decir, 17 kg de P₂O₅ ha⁻¹ y 43 kg de K₂O ha⁻¹ por cada 1.000 kg de

grano esperado. Respecto a la fertilización nitrogenada, las últimas investigaciones señalan que el momento de aplicación afecta en gran medida a la eficiencia con que los cereales utilizan el nitrógeno, en especial cuando las tasas de aplicación son bajas o moderadas. Por tanto, si en vez de aplicarlo en la siembra, se aplica dos meses después de la misma, el cultivo es capaz de recuperar un 15% más. Este cambio conlleva un ligero aumento en el rendimiento en grano y el contenido en proteína se eleva casi un 20%. Además, se pierde menos nitrógeno en el medio ambiente y se reduce la contaminación del aire y el agua (CIMMYT, 1994).

Por otra parte, en zonas donde llueve menos, en suelos menos profundos, cuando se siembra una leguminosa antes del cereal en la rotación y cuando la rotación es larga, se suele aplicar menos fertilizantes (Kukula y Dakermanji, 1986; Belaid y Morris, 1991). En investigaciones realizadas en zonas áridas se ha llegado a la conclusión de que la fertilización nitrogenada y fosfórica pueden aumentar los rendimientos de los cereales y además la eficiencia en el uso del agua (ICARDA, 1989; Mazid, 1990). Sin embargo, la respuesta de los cultivos a los fertilizantes en zonas áridas varía mucho en el tiempo y

en el espacio debido a la variabilidad climática. En el caso del nitrógeno, la cantidad y la distribución temporal de las lluvias es lo que más influye en la respuesta del cultivo. Con cantidades de 40 a 50 kg de N ha⁻¹, un aumento de 100 mm de la precipitación, quintuplica la relación de respuesta del cultivo en rendimiento en grano (Byerlee y Winkelmann, 1980; Somel, Mazid y Hallajian, 1984).

Debido a todo esto, en zonas semiáridas, el riesgo del empleo de fertilizantes es elevado. Muchos agricultores, para evitar este riesgo, dividen las aplicaciones de nitrógeno. El número y la cantidad de las mismas están de acuerdo con la precipitación durante el ciclo del cultivo. No obstante, el exceso de nitrógeno puede reducir los rendimientos si la precipitación al final del ciclo no es la adecuada (CIMMYT, 1991; Llera, 1994).

Teniendo en cuenta que los datos del **cuadro I** se han obtenido en secano, pero en un suelo de las vegas bajas del Guadiana y que este cultivo se pretende introducir en áreas de la Dehesa donde las rotaciones son largas y con una leguminosa como cultivo precedente, se podría indicar que la fertilización del triticale de doble aptitud, en las zonas de la Dehesa Extremeña, puede realizarse a base de fósforo y potasio en el momento de la siembra y con las siguientes cantidades: 17 kg de P₂O₅ ha⁻¹ y 43 kg de K₂O ha⁻¹ por cada 1.000 kg de grano esperado. En el caso del nitrógeno su aplicación se debe llevar a cabo después de cada aprovechamiento. Si sólo se aprovecha una vez como forraje, la cantidad estaría alrededor de los 40 kg ha⁻¹ y si se dan dos aprovechamientos, se deberían aplicar 40 kg ha⁻¹ en cada uno. ■

BIBLIOGRAFIA

Disponemos de una amplia bibliografía, a disposición del lector interesado.

CUADRO I. CANTIDAD DE NITROGENO EXPORTADO POR EL CULTIVO DE TRITICALE DE DOBLE APTITUD (FORRAJE Y GRANO) EN SECANO. Finca «La Orden» (1995/96)

Líneas	M.S.F. (kg/ha ⁻¹)	N.E.F. (kg/ha ⁻¹)	Capacidad Rebrote	R.G. (kg/ha ⁻¹)	N.E.G. (kg/ha ⁻¹)	N.E.T. (kg/ha ⁻¹)
L03EX	1.904	72	3,5	5.227	91	163
L011EX	1.634	73	3,5	4.732	97	170
L015EX	1.832	65	4	4.706	103	168
L030EX	1.762	63	3	4.226	88	151
L038EX	1.507	51	3,5	5.385	104	155
L039EX	1.622	61	4	4.532	97	158
L055EX	1.662	58	3,5	4.772	124	182
L059EX	2.054	81	3	4.546	108	189
L062EX	1.602	54	3,5	6.172	121	175
L063EX	1.867	63	3	4.999	111	174
Media	1.745	64	3,45	4.930	104	168
I.C. (95%)	±121	±6,4	±00,26	±396	±8	±8
C.V.(%)	9,6	14,2	10,7	11,2	11,5	7,2

M.S.F.= Materia seca forraje, N.E.F.= Nitrógeno exportado por el forraje, R.G.= Rendimiento en grano, N.E.G.= Nitrógeno exportado por el grano cosechado y N.E.T.= Nitrógeno exportado total (forraje + grano). I.C.= Intervalo de confianza y C.V.= Coeficiente de variación.