

EL ALTRAMUZ: CULTIVO E IMPORTANCIA EN LA ALIMENTACIÓN DE OVEJAS

Dra. Paramio Nieto, M.^a T. y Dr. Martínez Teruel, A.

Dpto. Agricultura y Economía Agraria. Facultad de Veterinaria. Murcia.

Recibido: 29 abril

RESUMEN

Se realiza una revisión bibliográfica sobre el cultivo del altramuz y especialmente sobre la influencia del consumo de altramuces antes de la cubrición (flushing), sobre los caracteres reproductivos de las ovejas. Se estudian los factores que modifican dicha respuesta como la cantidad de altramuces consumida, la duración de la oferta, la edad de la oveja y la época del año en que se realiza el «flushing».

SUMMARY

A review of the bibliography on the cultivation of lupin and especially on the influence of a flushing of lupin before mating on the reproductive characteristics of sheep has been carried out. Factors modifying this response, such as the amount of lupin consumed, duration and season of flushing and the age of the sheep have been studied.

INTRODUCCIÓN

El altramuz, nombre vulgar del género *Lupinus*, es a la vez, un cultivo antiguo y moderno. El *Lupinus albus* y el *Lupinus mutabilis*, han sido cultivados en el área mediterránea desde hace más de 3.000 años. Otras especies del género *Lupinus* ha sido recientemente puestas en cultivo y están todavía en proceso de adaptación.

Según JAMBRINA (1980) España es uno de los países más ricos en flora autóctona del altramuz. Así tenemos el *Lupinus luteus* a lo largo de la zona limítrofe con Portugal; el *Lupinus hispánicus*, ocupando esa zona Oeste, pero más adentrado en las regiones del interior; el *Lupinus angustifolius* en toda la zona silíceo del Centro del país, Andalucía y Cataluña, y finalmente, el *Lupinus albus* cultivado en la zona sur y oeste del país.

El *Lupinus* cultivado en España es el *Lupinus albus* que tiene un contenido en alcaloides variable entre el 1'5 y el 2%, por lo que resulta amargo y tóxico cuando son ingeridos por mo-

nogástricos, éste es el motivo de su escasa utilización, pese a su alto valor nutritivo. No obstante desde que en 1930 el alemán VAN SENGBUSCH encontrara mutantes libres de alcaloides (altramuces dulces), numerosos equipos de investigación de todo el mundo están seleccionando variedades dulces. En España, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Pesca está ensayando con variedades dulces del *Lupinus albus* para observar su rentabilidad. Las variedades más importantes son: Kali y Kaliria de Polonia, Kievski de la URSS y Multolupa de Chile.

El interés del cultivo del altramuz se debe a su poder de enriquecimiento del suelo en nitrógeno y al ser su semilla una importante fuente de proteína. Es por ello que en los últimos años países como Francia están potenciando su cultivo y utilización como alimento para los animales, mediante concesión de primas y subvenciones, tanto a los productores como a los consumidores de altramuz dulce. Consecuencia de esta política, ha sido el espectacular incremento de superficie dedicada a este cultivo.

España es un país que necesita importar grandes cantidades de soja para abastecer la creciente demanda de proteínas para fabricación de piensos. Este hecho, unido a la posibilidad de aprovechar y enriquecer las grandes extensiones de superficies de suelo dedicadas a barbechos, hace aconsejable potenciar el cultivo de leguminosas proteoginosas como el altramuz, que por una parte equilibrarían nuestra balanza comercial, y, por otra, enriquecerían los suelos.

EL CULTIVO DEL ALTRAMUZ

La superficie cultivada de altramuces en el año 1982 fue de 1.877.187 ha., en todo el mundo, destacando la URSS y Australia como las zonas más productoras del mundo con 1 millón y 0'5 millones de ha., respectivamente. En Europa los países con mayor extensión de cultivo son Polonia con 285.000 ha., y Portugal con 5.000 ha.

En España la superficie dedicada ha descendido desde 26.000 en el año 1945 a 3.000 en el año 1982, siendo las principales provincias productoras las reflejadas en el *cuadro 1*.

CUADRO 1
PRINCIPALES PROVINCIAS PRODUCTORAS DE ALTRAMUZ

	Superficie (ha.)		
	Secano	Regadío	Total
Badajoz	800	—	800
Huelva	601	—	601
Sevilla	500	—	500
Palencia	240	—	240
Sta. Cruz de Tenerife	224	5	229

(Anuario estadístico M.^o Agricultura 1982).

Los rendimientos medios obtenidos en ese año han sido en España de 443 kg./ha., en secano y de 1.491 kg./ha., en regadío, mientras que por ejemplo en Francia han variado entre 3.500 y 5.000 kg./ha., respectivamente.

Las zonas de cultivo del altramuz están limitadas por el suelo, considerándose un cultivo de la España ácida, ya que no es posible cultivarlo en suelos con un pH superior a 6'8 o en los que contienen calcio activo.

En cuanto a la climatología, no existen limitaciones en nuestro país, solamente es sensible

a las heladas, por lo que se deben ajustar las siembras en cada región a dos épocas distintas: otoño y primavera. Así en las regiones donde las temperaturas de invierno son demasiado bajas, la siembra se efectuará en primavera, mientras que en zonas donde las heladas de invierno no son tan fuertes como para dañar la vegetación, es posible la siembra en otoño.

El altramuz es un cultivo de secano, ya que sus necesidades hídricas son bajas, las mayores exigencias coinciden con la floración.

En el *cuadro 2* están expresadas las principales necesidades ambientales del *Lupinus albus*, *Lupinus luteus* y *Lupinus angustifolius* (RAMOS, 1985)

IMPORTANCIA DEL ALTRAMUZ EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS OVEJAS

La utilización del altramuz como componente proteico de la dieta, ha sido estudiado más ampliamente en la alimentación de monogástricos que en la de rumiantes (RIOPÉREZ y VIÑARAS, 1984) debido, posiblemente, al gran coste económico que representa la proteína en las raciones de monogástricos.

La valoración nutritiva del altramuz realizada por el Institut Nationale de la Recherche Agromique está expresada en el *cuadro 3*.

De este cuadro se deduce que comparativamente la energía neta (para producción de leche y carne) y la proteína de los altramuces, son menores que los de la soja. A pesar de ello, pueden considerarse como valores nutritivos semejantes.

El consumo de altramuces amargos no presenta problemas de toxicidad en los rumiantes, aunque en los animales productores de leche disminuye la calidad (PICCIONI, 1970).

La utilización del altramuz, como suplementación proteica en el momento de la cubrición (flushing), adquirió gran importancia desde que KNIGHT y col. (1975) observaran importantes aumentos en la tasa de ovulación como respuesta a este alimento. A partir de este momento numerosos investigadores, sobre todo en Australia y Nueva Zelanda, han continuado esta línea de investigación, para observar el efecto del altramuz sobre los parámetros reproductivos de las ovejas.

MARSHALL (1980), analizando distintas experiencias realizadas en Australia concluyó que la respuesta de los caracteres reproductivos de las ovejas a un «flushing» de altramuces dependía de:

a) *La cantidad consumida.* (*Cuadro 4*). Cuando la cantidad ofrecida era de 125 grs./oveja y día, el aumento que se producía en la

CUADRO 2
NECESIDADES AMBIENTALES DEL ALTRAMUZ (RAMOS, 1985)

ESPECIE	TIPO DE SUELO	pH	FERTILIDAD	REQUERIMIENTOS ESPECIALES	TOLERANCIA AL FRIO
Lupinus albus	Limo-arenoso	Lig. ácido a	Moderada	Intolerante al encharcamiento más exigente que lupinus angustifolius	Muy tolerante a las heladas
	Limoso	Lig. alcalino			
L. angustifolius	Limo-arenoso	Lig. ácido a	Baja a moderada	Intolerante al encharcamiento susceptible a deficiencias en Co, y más exigente que L. luteus en P y K	Tolerante a las heladas
	arenoso-limoso	neuro			
Lupinus luteus	Arenoso	Fuert. ácido a	Baja	Algo tolerante al encharcamiento muy susceptible a deficiencias en Fe y Mn, sólo en suelos neutrocalcáreos	Tolera heladas ligeras
	Areno-limoso	median. ácido			

CUADRO 3
VALORACIÓN NUTRITIVA DEL ALTRAMUZ Y DE LA SOJA (I.N.R.A., 1980)

M.O.	P.B.	F.B.	E.E.	E.L.N.	CENIZA	VALOR ENER.			VALOR NITROGEN.			ENERGÍA (Mcal/kg M.S.)	Dig. M.O.	
						U.F.L.	U.F.C.	M.N.D.	P.D.I.N.	P.D.I.E.	E.B.			E.D.
Altramuz	382	133	74	375	36	1'23	1'21	336	246	158	5'09	4'31	3'41	86
Soja	400	61	199	285	55	1'31	1'27	360	290	221	5'66	4'50	3'66	84

CUADRO 4
EFECTO DE LA INGESTIÓN DIARIA DE ALTRAMUCES SOBRE LA TASA DE OVULACIÓN Y FERTILIDAD DE LAS OVEJAS (MARSHALL, 1980)

ALTRAMUCES gr/oveja/día	TASA DE OVULACIÓN		FERTILIDAD(%)		% PARTOS DOBLES	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
0	1'16	1'18	68	76	11	11
125	1'21	1'26	81	75	13	15
250	1'37	1'33	81	76	21	24

fertilidad era pequeño y variable de una experiencia a otra, mientras que cuando se suplementaba con más de 250 grs./oveja y día, la respuesta en fertilidad, tasa de ovulación y prolificidad era importante y constante. Contrariamente KNIGHT y col. (1982) no obtienen diferencias en la tasa de ovulación ni en la prolificidad en dos lotes de ovejas, uno suplementado con 250 gramos y el otro con 750 grs./oveja y día concluyendo que la respuesta reproductiva está basada, fundamentalmente en el enriquecimiento proteico de dietas deficitarias, más que en la cantidad de altramuces ingeridos. Esta hipótesis es la mantenida por GUNN (1984) quien sugiere que la proteína sería limitante de la respuesta reproductiva, sólo a niveles muy bajos, pero que ofertas por encima del nivel de mantenimiento no mejorarían la respuesta reproductiva. KILGOUR (1980) confirma esta teoría observando que había un incremento significativo de la tasa de ovulación con 250 gramos, pero sólo cuando se ofrecían a ovejas muy delgadas.

CROKER (1980) tampoco observó incrementos constantes en la fertilidad suplementando a las ovejas con 500 gramos, aunque este autor no especifica el nivel proteico de la dieta base.

b) *Duración de la suplementación.* MARSHALL (1980), concluye que son necesarios al menos 14 días de suplementación para que se manifieste la respuesta ovulatoria (cuadro 5). Esto es corroborado también por KILGOUR (1980) al no observar respuesta en la tasa de ovulación después de 7 días de suplementación.

Contrariamente OLDHAM (1980) obtuvo incrementos significativos en la tasa de ovulación 6 días después de iniciar la suplementación con 750 gramos de altramuces al día en ovejas alimentadas con dietas que contenían menos del 10% de P.B. La espectacularidad de los resultados llevó a OLDHAM a emitir la hipótesis de que el rápido aumento de la tasa de ovulación dependía del potencial de la oveja para tener ovulaciones dobles y que por lo tanto sería interesante seleccionar a las ovejas por su res-

puesta ovulatoria a un alimento específico como el altramuces. Según este autor la respuesta se produce siempre que el animal tenga una dieta básica con menos del 10% de P.B.

SMITH (1983) justifica la rapidez de esta respuesta, indicando que este autor suplemento el día 10 del ciclo ovárico, momento éste en que la respuesta de los factores que modifican la tasa de ovulación es mayor.

Para obtener aumentos de prolificidad, la suplementación ha de mantenerse al menos durante toda la cubrición y los 21 días siguientes, ya que OLDHAM (1980) había observado que después de suprimirse, la tasa de ovulación descendía rápidamente. Por otro lado THERIEZ (1975) observó que durante los 21 días primeros de gestación las ovejas se mostraron muy sensibles al stress nutricional.

CUADRO 5
EFECTO DE LA DURACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ALTRAMUCES SOBRE LA TASA DE OVULACIÓN (MARSHALL, 1980)

TRATAMIENTO	DÍAS DE SUPLEMENTACIÓN ANTES DE LA OVULACIÓN		
	0-7 días	8-14 días	15-32 días
Control	1'17	1'11	1'25
Suplementadas (250/gr. y día)	1'17	1'31	1'42

c) *Edad de las ovejas.* MARSHALL (1980) llega a la conclusión de que no es rentable realizar «flushing» de altramuces en ovejas menores de 2 años ya que su respuesta en tasa de ovulación (cuadro 6) y en fertilidad es muy pequeña.

d) *Epoca del año* KENNEY (1980), realizó durante dos años experiencias encaminadas a observar la relación entre la respuesta al altra-

CUADRO 6
RELACIÓN ENTRE LA EDAD DE LA OVEJA
Y LA CANTIDAD DE ALTRAMUCES SOBRE
LA TASA DE OVULACIÓN (MARSHALL,
1980)

ALTRAMUCES (gr/oveja y día)	EDAD DE LAS OVEJAS (AÑOS)			
	1½	2½	3½	4½
0	1'00	1'00	1'08	1'04
250	1'00	1'05	1'24	1'32
500	1'00	1'24	1'14	1'30

muz y la época del año, observando que el primer año la máxima respuesta se produjo en los meses de febrero y marzo, sin embargo en el segundo año las máximas respuestas se obtuvieron en febrero y enero.

MASHALL (1980), también realizó experiencias con el mismo objetivo, obteniendo resultados muy variables, pero concluyendo que la máxima respuesta se producía en febrero y marzo (estación reproductiva en Australia).

La influencia de la época del año sobre la respuesta de la tasa de ovulación a la alimentación, también ha sido observada por ALLISON y KELLY (1979); NEWTON y col. (1980) y GHERARDI y LINDSAY (1982), al comprobar que la respuesta es mayor en plena estación reproductiva que al final de ella. Estos datos son los utilizados por PARAMIO (1983) para justificar la falta de respuesta ovulatoria, a un «flushing» de soja en primavera, de las ovejas de raza Raza Aragonesa.

En conclusión las respuestas reproductivas obtenidas con la suplementación de altramuces parece apoyar en mayor medida la hipótesis de GUNN (1984) de que el efecto sea debido a una mejora en la oferta nutritiva y a una mejor utilización de la proteína, que a la acción de algún componente específico del altramuces. Por lo tanto puede considerarse un alimento de gran interés para ovejas que lleguen a la cubrición en mal estado de carnes o en épocas en que la escasez de pastos o la mala calidad de los mismos, no aporten la proteína necesaria para poder realizar una cubrición con las suficientes garantías de éxito.

Los resultados, a veces contradictorios, observados en estas experiencias ponen de manifiesto la dificultad de los estudios sobre las relaciones nutrición-reproducción (LINDSAY, 1976 y GUNN, 1984). Esta dificultad es debida a que el sistema reproductor está influenciado por un

gran número de factores ambientales (luz, temperatura, efectos sociales, etcétera), que pueden enmascarar o distorsionar los resultados obtenidos después de un tratamiento nutritivo concreto. A la falta de medidas adecuadas que nos indiquen el estado nutricional del animal y por último al desconocimiento de los mecanismos y lugares del sistema reproductor sobre los cuales inciden los elementos nutritivos.

Esto pone de manifiesto la necesidad de continuar esta línea de investigación para determinar las condiciones en que se han de ofrecer los altramuces para obtener la respuesta óptima, así como también su utilización por otras especies de rumiantes. Como consecuencia de esto una de las líneas de investigación futuras del Departamento de Agricultura y Economía Agraria de la Facultad de Veterinaria de Murcia, será el estudio de la rentabilidad del cultivo de leguminosas en esta región, así como su utilización y repercusión sobre los caracteres reproductivos y de producción de leche de la cabra Murciana-Granadina.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLISON, A. J., KELLY, R. W., 1979: Effects of differential nutrition on the incidence of oestrus and ovulation rate in Booroola Romney and Romney ewes. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.*, 39: 43-49.
- CROCKER, K. P., 1980: The influence of high protein feeds on ewe fertility in Western Australia. En *Proc. of a workshop held in Perth, W. A.*, August 14 y 15. Ed. CROCKER.
- GHERARDI, P. B., LINDSAY, D. R., 1982: Response of ewes to lupin supplementation at different times of the breeding season. *Aust. J. Agric. Anim. Husb.*, 22: 264-267.
- GUNN, R. G., 1983: The influence of nutrition on the reproductive performance of ewes. En *Sheep Production*, 99-110. Ed. HARESIGN.
- 1984: The influence of nutrition, live-weight and management practiques on ovulation rate and litter size en sheep. En *35th Annual Meeting of the EAAP*.
- INRA, 1980: Alimentación de los rumiantes. Ed. Mundi-Prensa.
- JAMBRINA, J. L., 1980: Introducción al cultivo del Lupinus (altramuces). En *Comunicaciones INIA*, 26, p. 18.
- KENNEY, P. A., 1980: The influence of nutrition on the fertility of male and female sheep. En *Proc. of a Workshop held in Perth, W. A.*, August 14 y 15. Ed. CROCKER.
- KNIGHT, T.W., OLDHAM, C. M., LINDSAY, D. R., 1975: Studies in ovine infertility in agricultural regions in Western Australia: the influence of a supplement of lupinus (*Lupinus angustifolius* c.v. Uniwhite) at joining on the reproductive performance of ewes. *Aust. J. Agric. Res.*, 26: 567-575.

