

La hoja de olivo: un subproducto por utilizar

Este trabajo analiza la composición y el valor nutritivo de la hoja de olivo en la alimentación animal, así como el método de aprovechamiento más idóneo para mantener el valor alimenticio de la hoja como aportador de fibra larga a los rumiantes.

M. DELGADO PERTIÑEZ, A. GOMEZ CABRERA, A. GARRIDO VARO, J.E. GUERRERO GINEL. Departamento de Producción Animal. ETSIAM. Universidad de Córdoba.

En el mundo de los subproductos utilizados en la alimentación de los animales, destacan los derivados de las cosechas agrícolas y en especial las pajas procedentes del cultivo de los cereales. Sin embargo, el grado de utilización de los subproductos generados por distintos cultivos es muy variable, debido principalmente a que, mientras en algunos cultivos se encuentran perfectamente desarrollados los mecanismos de recogida, transporte, manipulación y uso en las explotaciones ganaderas de estos residuos de cosechas, como es el caso particular de los restos de los cereales, existen otros en los que la causa principal de su no aprovechamiento reside en la falta de esos mecanismos que, de una forma económica, permitan ponerlos a disposición de los animales.

Este podría ser el caso de la hoja de uno de los cultivos arbóreos más importantes de España y en toda la cuenca mediterránea, el olivo.

La hoja de olivo es un producto que presenta una alta apetecibilidad para todos los rumiantes y que, tradicionalmente, había sido aprovechado por los rebaños existentes en las proximidades de los olivares. No obstante, a medida que estos rebaños aislados fueron desapareciendo y las zonas de monocultivo del olivar haciéndose más extensas y alejadas de las explotaciones ganaderas, los restos

de poda constituyeron únicamente un estorbo que debía ser eliminado, lo que tradicionalmente se realiza quemándolo, no sin que ello lleve implícito un gasto adicional para el cultivo y tenga a la vez una repercusión negativa sobre el entorno en el que se realiza la hoguera (destrucción de algunas ramas en los olivos circundantes y emisión de humos). Ello supone el que exista un interés añadido en la obtención de sistemas alternativos para el aprovechamiento de estos ramones.

La superficie dedicada en España al olivar supone unas 2.000.000 ha, lo que, según Delgado Pertíñez y col. (1991) podría representar la disponibilidad de 450.000 t de hoja de poda. Una fuente adicional de hoja se obtiene hoy día como consecuencia de los procesos de limpia de la aceituna, que actualmente tienden a realizarse en las almazaras, y que podría representar un volumen de unas 60.000 t, según los citados autores.

De los datos anteriores parece evidente que existe un producto, cuyo valor como alimento para los rumiantes es reconocido, y que, sin embargo, para que pueda ser aprovechado, hace

falta poner a punto una serie de elementos que permitan su ofrecimiento al ganadero a un precio bajo, para que resulte competitivo con relación a otros alimentos a los cuales pudiera sustituir.

En este sentido, y centrándonos en los restos de poda, existen dos alternativas de aprovechamiento que afectan a las características físicas del producto y de ahí su papel en la alimentación de los animales.

DOS ALTERNATIVAS

Por un lado existe la opción de moler estos ramones obteniendo como resultado una harina, mezcla de leño y hoja, según las proporciones respectivas de ambos en el ramón molido, la cual está relacionada, a su vez, con la intensidad del «escamujado» (separación de leños, procedentes de ramas de poda de mayor o menor diámetro, los cuales se limpian cortando las ramitas laterales, que quedan como ramón).

Por otro, está la alternativa de picar estos ramones con maquinaria similar a la que se utiliza para la limpieza de los restos en los terrenos forestales, y cuyo resultado serían hojas enteras y fracciones de éstas y de leño. La proporción de hoja y leño estaría, asimismo, relacionada con la calidad del ramón, mientras que el grado de fraccionamiento de la hoja sería función del nivel de humedad del material picado y de las características de la máquina de picado.



	MS	CEN	PB	FB	NDF	ADF	PB-ADF	ADL	MOD
Media	50,9	6,9	11,0	18,6	41,0	32,0	6,2	20,4	63,5
Error típico	3,09	1,12	1,23	3,09	2,70	1,29	0,52	1,41	1,80



Cadena de picado (tractor, picadora y remolque) actuando en un olivar.

Este producto sería susceptible de ser separado para obtener, por un lado, hojas enteras y parcialmente partidas, con una proporción pequeña (10-20%) de restos de leño y, por otro, astillas con una proporción mayor o menor de hoja partida, según el grado de limpieza con el que se quisiera obtener la hoja y las características de la maquinaria de separación.

En el caso de moler el ramón, nos encontramos con un proceso que puede ser más fácil desde el punto de vista mecánico, pero obtenemos un producto de muy escaso valor nutritivo, cuyo papel sería exclusivamente como diluyente de piensos, de muy escaso interés en la práctica desde el punto de vista del ganadero, ya que normalmente éste busca el conseguir altas ingestiones de nutrientes para mejorar los índices de transformación.

No obstante, existen ocasiones en las que se trabaja con animales en mantenimiento a los que se suministra piensos fibrosos («camperos») o animales a los que se intenta evitar un engorde excesivo, aun con alimentación *ad libitum* (ej. cerdas en gestación o cerdos al final del cebo), o aquellos que requieren un cierto nivel de fibra para su normal fisiologismo digestivo (ej. piensos para conejos), en los que se podría intentar utilizar este tipo de productos. Sin embargo, no existen en ningún caso razones justificadas para pensar que dicho producto pudiera ser idóneo, sobre todo si consideramos que no es éste un campo especialmente desprovisto de productos competitivos, por lo que su uso podría ser problemático.

Por el contrario, la hoja entera o

parcialmente rota puede jugar un papel importante como aportador de «fibra larga» en las raciones de los rumiantes. La escasez de alimentos que aporten este tipo de elemento en muchas zonas de producción ganadera puede suponer la posibilidad de competir en precio con los productos alternativos que eventualmente pudieran existir, competencia en la que juega un papel importante el valor nutritivo que simultáneamente presente el producto.

En este sentido la información recogida de los trabajos realizados por distintos autores (Parellada Vilella y col., 1984; Sansouci, 1985) parece indicar que se trata de un producto de composición y valor nutritivo variable, en el que factores como el origen, las condiciones de obtención y/o el grado de pureza en el que se encuentre la hoja, pueden jugar un papel importante en la definición de dicho valor nutritivo.

A través del proyecto 2726/83 subvencionado por la CICYT, se ha abordado el estudio de la influencia de los factores mencionados, y en particular el efecto de distintas formas de tratamiento, como medio de ayuda para decidir sobre el eventual sistema de manipulación mecánica que se debiera utilizar en su recogida y conservación.

DIVERSIDAD VARIETAL

En relación con el factor de diversidad varietal, se ha comparado la composición química y el valor nutritivo de hojas pertenecientes a las 8 variedades más representativas de la

cuenca mediterránea, obtenidas del campo mundial de variedades que poseía el CEMEDET en la ciudad de Córdoba. Las diferencias en composición química y en valor nutritivo, expresado en términos de digestibilidad de la materia orgánica, eran escasas (cuadro I), alrededor del 7% en este último caso, lo que supone que la consideración de este factor no tiene ningún interés práctico, habida cuenta de la frecuente mezcla de variedades que se cultivan, incluso en una misma explotación (Gómez Cabrera y col., 1992).

Lo mismo podría decirse respecto a las hojas obtenidas en la poda invernal, en relación a la hoja nueva contenida en los chupones y varetas de pie eliminados en la limpia de verano. Las primeras, a pesar de ser hojas más antiguas, presentan un 5% más de digestibilidad que las contenidas en estos brotes del año, quizás como consecuencia de estar en parada invernal y acumulando reservas de carbohidratos a través de la fotosíntesis.

La hoja verde presente en la planta posee algo más de un 50% de humedad y un valor nutritivo relativamente alto, con una digestibilidad de la materia orgánica del orden del 60% (cuadros I y II). Su contenido en proteína bruta es alto, cercano al 13% MS, aunque la mayor parte de ésta se encuentra en forma indigestible, en parte ligada a la fracción ADF, alcanzando su digestibilidad un valor de sólo el 30%.

Su aceptación por los animales es alta, consumiéndola directamente mediante el ramoneo del árbol o sobre las ramas recién podadas. Dicha ingestión, unida a su valor nutritivo, permite conseguir aumentos de peso en ganado ovino en mantenimiento, si bien se ha conservado (Gómez Cabrera y col., 1982) la necesidad de complementar con proteína para alcanzar ingestiones altas.

Otros factores a tener en cuenta son su bajo contenido en fósforo (valor medio de 0,120%/MS, según datos citados por Parellada Vilella y col., 1984) y la posible presencia de productos fitosanitarios y, en particu-



En ganaderías próximas a los olivares es posible el transporte de los ramones procedentes de la poda.

lar, de cobre, como consecuencia del tratamiento contra el «repillo», en el caso de suministrarla al ganado ovino.

El valor nutritivo de esta hoja en estado fresco es similar al de los forrajes de mediana calidad, si bien dicho valor se ve muy afectado cuando sufre algún tipo de conservación. En este sentido, los procesos que se han utilizado para conservar la hoja han sido el secado y el ensilado (cuadro II).

En relación al ensilado, a pesar de los resultados obtenidos aparentemente satisfactorios por algunos autores (Maymone y col., 1950), los valores poco interesantes obtenidos por otros (Vera y Galán, 1978), junto a las características propias de este producto, como son el elevado contenido en materia seca, la poca densidad del producto, la insuficiencia de azúcares fermentables y la estructura del producto (el leño rompe el plástico), hacen dudar de la viabilidad y el interés de ensilar (Alibes y Berge, 1983).

En caso de ensilar, se recomienda realizarlo con el producto fresco, sin oreo, pues excesivamente seco resulta difícil aplastarlo y eliminar el oxígeno. En este último caso, Parellada Vilella y col. (1982) han obtenido ensilados aparentemente adecuados cuando el ramón se mezclaba con alimentos con alto contenido en humedad.

La desecación de la hoja hace disminuir su valor nutritivo, siendo mayor este efecto cuando la hoja ha sido separada previamente de la rama, efecto cuyo origen se desconoce. Interesa, por tanto, que si la hoja ha de perder parte de su humedad para que se conserve, ésta la pierda en la rama, antes de proceder al picado de la misma.

La desecación rápida del ramón con aire caliente (24 ha 60-65° C) no mejora los resultados obtenidos dejando a éste secarse de manera natural al aire, protegido de la lluvia, siendo incluso perjudicial en relación

con el aprovechamiento de la proteína de la hoja, cuya digestibilidad se reduce hasta el 10%, frente al 24% en el caso de la desecación natural.

Por otra parte, la lluvia, que suele producirse en la época de poda, afecta tanto a la digestibilidad de la materia orgánica, como de la proteína y al nivel de ingestión, al dar lugar a un producto con menor densidad energética. Ello supone que el sistema más idóneo de conservación sea aquel que mantiene las ramas podadas en el terreno hasta que su nivel de humedad permite la conservación posterior de la hoja, una vez picada y separada del leño.

Dicho nivel, para una conservación en montones, protegidos de la lluvia, oscila alrededor del 20-25% de humedad, pudiendo ser mayor en sistemas en los que se reduzca o evite la acción del aire, ya que el principal problema de conservación se produce por el enmohecimiento en condiciones aerobias.

Otro factor a tener en cuenta es la iluminación, que podría estar provocando la modificación de algunos compuestos fenólicos presentes. La preservación de la acción del medio puede hacerse, con mayor o menor éxito, utilizando diferentes sistemas de empaquetado, realizado éste antes o después del picado y la separación de la hoja.

Así, es posible, practicando un intenso escamujado, realizar un empaquetado del ramón utilizando una empaquetadora de alta presión (Lerda). Las pacas así realizadas reducen la velocidad de desecación, sin llegar a impedirlo, ya que el nivel de aglomeración es sólo relativo, provocando con ello una más lenta reducción del valor nutritivo.

CUADRO II. DIGESTIBILIDADES IN VIVO E INGESTIONES DE LA HOJA DE OLIVO BAJO DISTINTOS TIPOS DE CONSERVACION

Naturaleza hoja	% Digestibilidad							Ingestión gMS/kg ^{0.75}
	MS	MO	PB	EE	FB	ELN	ADF	
Hoja fresca	53,9	58,8	30,9	—	—	—	28,1	54,6
Hoja ensiladas	45,7	47,6	16,8	41,8	39,0	59,7	—	—
Hoja empacada rápido ¹	40,1	45,0	0,0	—	—	—	—	63,3
Hoja bajo cubierto ²	47,9	52,0	23,9	—	—	—	20,4	69,6
Hoja estufa ³	47,4	50,8	9,8	—	—	—	7,4	63,3
Hoja exterior ⁴	39,4	45,2	15,1	—	—	—	1,6	67,8
Hoja ramón picado ⁵	28,6	32,5	<0	—	—	—	—	50,1

1. Ramón empacado con 7 días entre poda y empacado y almacenado 8-9 meses; 2. Secadas al aire bajo cubierto; 3. Secadas en estufa a 60-65° C; 4. Secadas al aire exterior; 5. Ramón picado y conservado bajo cubierto dos años.

mejor

La revista del campo

SECCIONES DE INFORMACION PARA EL AGRICULTOR

NOTICIAS
CULTIVOS
MECANIZACION
LEÑOSOS
MEDIO AMBIENTE
REFORESTACION
ALIMENTACION
MERCADOS

FORESTAL
Política forestal comunitaria

LEÑOSOS
Viveros frutales

Vida rural
la revista del campo

MEDIO AMBIENTE
Agricultura y energías renovables

MECANIZACION
Transporte agrícola



Una herramienta para su trabajo

Suscribase o solicite un ejemplar gratuito (11 núms./año: 6.000 ptas.)

Edagrícole España, S.A. C/ Castelló, 32. Teléf. 578 05 34. Fax 575 32 97. 28001 Madrid

Es evidente que con este empaçado aumentamos el peso del ramón transportado por unidad de volumen, factor fundamental cuando de lo que se trata es de sacar el producto fuera del olivar, pero no es tan efectivo, en este sentido, como cuando picamos los ramones.

La maquinaria a utilizar en este último caso es variada. En nuestros trabajos hemos utilizado una picadora Kapinka, de la marca Dorch. Se trata de una picadora de alimentación manual, existiendo también en el mercado una picadora de alimentación automática (Foresta), si bien su uso se ha orientado a la eliminación de residuos forestales. A nivel de picado de ramones de olivo se

consistente en la adaptación de una aventadora de cereales.

La hoja así separada tiene una baja densidad (190 kg/m^3) y si se deja amontonada durante mucho tiempo puede llegar a perder la mayor parte de su valor nutritivo (cuadro II).

Parellada Vilella y col. (1984) han comprobado el efecto sobre la densidad del aglomerado de la hoja en diferentes sistemas. Así, el empastillado ($3 \times 3 \text{ cm}$) la eleva hasta $500\text{-}600 \text{ kg/m}^3$, no muy distante de los 700 kg/m^3 alcanzados al molerla y granularla (11 mm de diámetro).

Junto a estos sistemas también se han ensayado otros, como el embalado, utilizando un sistema de pistones con alta presión, conservando luego la bala formada ($60 \times 40 \times 15 \text{ cm}$) dentro de una malla de plástico elástico y el empaçado con empacadoras que envuelven con plástico la paca, si bien, en este caso, es necesario mezclar la hoja con 20-25% de otro forraje (paja o heno).

En cualquier caso, y con independencia del coste y la eficacia de los diferentes sistemas de aglomeración, queda aún por comprobar el efecto que estos sistemas tienen sobre la preservación del valor nutritivo de la hoja.



Paquete de hoja de olivo picada y paja de cereal envuelto en una malla de plástico.

ha trabajado con un buen rendimiento horario utilizando un prototipo de alimentación manual, realizado por parte de la empresa Pima, de Montilla (Córdoba).

La separación de la hoja del ramón picado no ha recibido apenas atención, habiéndose utilizado en ocasiones (Uteco de Jaén) la misma separadora utilizada en la eliminación del hueso del orujo de aceituna, aunque con escasa eficacia. En nuestro caso, el equipo de maquinaria que trabaja en el proyecto anteriormente citado ha desarrollado un prototipo, actualmente en fase de patente por la Universidad de Córdoba,

RESUMEN

A manera de resumen, podríamos señalar que, dentro de las distintas opciones que se pudieran considerar para el aprovechamiento de este importante subproducto, nos inclinamos por un sistema en el que se mantuviera el valor de la hoja como aportador de fibra larga a los rumiantes y en el que la extracción de los ramones de los olivares se realizara mediante el picado de los mismos, seguido de inmediato por su separación en hoja y astillas y aglomeración de aquéllas, sin que, por el momento, podamos precisar el método más idóneo para realizar dicha aglomeración.

Dicho método, a su vez, afectaría al grado de humedad máximo con el que

convendría picar los ramones obtenidos en la poda, en función de la capacidad de conservación que se obtuviera en cada caso; considerando que cuanto mayor sea la humedad perdida, mayor será la pérdida de valor nutritivo, y que éste es mayor con la hoja separada de la rama. El picado de los ramones debería realizarse cuando la hoja alcanzase la máxima humedad tolerada por el sistema de aglomeración elegido. ■

BIBLIOGRAFIA

- ALIBES, X. y BERGE, PH. 1983. *Valorización de los subproductos del olivar como alimentos para los rumiantes en España*. Dirección de Producción y Sanidad Animal. FAO, Roma.
- DELGADO PERTÍÑEZ, M.; GÓMEZ CABRERA, A.; GARRIDO VARO, A. y GUERRERO GINEL, J.F. 1991. Efecto del sistema de conservación sobre el valor nutritivo del ramón de olivo. XXXI Reunión Científica de la SEEP, Murcia, pp. 358-362.
- GÓMEZ CABRERA, A.; GARRIDO A., GUERRERO, J.E. y ORTIZ, V. 1992. Nutritive value of the olive leaf: effects of cultivar, season of harvesting and system of drying. *Journal of Agricultural Science*, 119: 205-210.
- GÓMEZ CABRERA, A., PARELLADA VILELLA, J.; GARRIDO VARO, A. y OCAÑA LUZÓN, F. 1982. Utilización del ramón del olivo en la alimentación animal. 2. Valor alimenticio. *Apimex XXIII*, 11:75-77.
- MAYMONE, B.; SBLENDORIO, A. y CECI GINETRELLI, D. 1950. Ricerche sulla composizione chimica sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle foglie di olivo (*Olea Europea L.*) verdi, essiccate, insilate. *Ann. Ist. Spaz. Zool.* 4:1-19.
- PARELLADA VILELLA, J., GÓMEZ CABRERA, A., GARRIDO VARO, A. y OCAÑA LUZÓN, F. 1984. Obtención del ramón de olivo y utilización en alimentación animal. En *Nuevos Productos de Alimentos para la Producción Animal II*. Gómez Cabrera, A., Guerrero Ginel, J.F. y Garrido Varo, A. Ed. Universidad de Córdoba, pp:95-114.
- PARELLADA VILELLA, J.; GÓMEZ CABRERA, A.; OCAÑA LUZÓN, F. y GARRIDO VARO, A. 1982. Utilización del ramón de olivo en alimentación animal. 1. Efecto de diversos tratamientos físicos y de la forma de conservación. *Apimex XXIII*, 1:515-119.
- SANSOUCY, R.; ALIBES, X.; MARTILLOTTI, F.; NEFZAOUT, A. y ZOTOPOULOS, P. 1985. Los subproductos del olivar en la alimentación animal en la cuenca del Mediterráneo. Estudio FAO. *Producción y Sanidad Animal*, N.º 43. Roma, 46 pp.
- VERA y VEGA, A. y GALÁN REDONDO, P. 1978. Traitement des rameaux d'olivier élagués servant à la nourriture du bétail en éliminant les risques phytopathologiques. *World Review of Animal Production* Vol. XIV, 2, 75-80.