

## DIGESTIBILIDAD Y ENERGIA DE LA HOJA DE NARANJO EN EL CONEJO

C. Cervera Fras / J. Martínez Pascual y J. Fernández Carmona.  
E.T.S.I. Agrónomos de Valencia.

### INTRODUCCION

El estudio y utilización de todos los subproductos industriales agrícolas y animales es cada vez más necesario, tanto para evitar su acumulación como residuos, como para recuperar la energía que poseen.

La hoja de naranjo es un subproducto de esta explotación, produciéndose durante la poda anual, según una estimación personal alrededor de 900 Kgs. por Ha. cultivada.

Tradicionalmente, aunque en reducida proporción, la hoja de naranjo se utiliza para alimentar conejos en explotaciones familiares de la huerta, pero nunca que separen en explotaciones industriales, donde sin duda su utilización tropezaría con serios inconvenientes. La hoja se suministra durante todo el año bien verde o desecada al sol y normalmente adicionada a otro tipo de pienso, aunque en algunos casos es el único alimento que reciben los conejos, presentando un desarrollo normal para este tipo de animal y granja.

Entre los estudios realizados hasta el momento sobre la alimentación del conejo no hemos encontrado ninguno que haga referencia a la utilización de este subproducto, y por ello en el presente trabajo estudiaremos su valor alimenticio.

### MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron seis conejos adultos de raza Común, en jaulas metabólicas individuales con dispositivo para la recojida de heces y orina. Después de diez días de período preexperimental se suministró durante cinco días la hoja de naranja seca y verde, perteneciente a la misma parcela. En el período experimental se suministró a razón de 165 gr/Kgr. P<sub>0.75</sub> y 265 gr/Kgr. P<sub>0.75</sub> respectivamente, ambas cantidades deducidas del consumo mínimo en el período preexperimental.

Recogidas las heces y orina se determinaron la digestibilidad aparente, balance de N y energía metabolizable según los métodos habituales.

### RESULTADOS Y DISCUSION

**Composición de la hoja de naranjo.**- Los resultados obtenidos del análisis inmediato de la hoja de naranjo verde y desecada al sol figuran en la Tabla I, donde se observan pequeñas diferencias, que pueden ser debidas a la variabilidad de la muestra y al proceso de desecación.

El contenido en grasa satisface a las necesidades de mantenimiento (De Blas, 1972) e incluso las de crecimiento, ya que las fabricas de pienso utilizan normalmente un granulado con 4-5 por ciento de grasa bruta. Pero no sería muy apropiado para un rápido incremento de peso, ya que este responde a un aumento del porcentaje en grasa de los piensos hasta el 10 por ciento. Sin embargo, lo realmente importante es el contenido en energía metabolizable, al que la grasa colabora en mayor proporción que las demás fracciones.

Contrariamente a lo que sugiere la estructura física de la hoja de naranjo, el contenido en Fibra bruta no es demasiado alto. Incluso es deficiente si atendemos a las normas de una serie de investigaciones y a la formulación práctica de los fabricantes de pienso que incluyen en general porcentajes superiores al 14 por ciento. Aún así recientes comunicaciones (A.E.C., 1972; Davidson y Spreadbury, 1975) han demostrado que el contenido en fibra se puede rebajar hasta un 8-9 por ciento.

Una estimación más exacta de la porción indigestible de los alimentos está representada por las fracciones ADF yADL. La hoja de naranjo presenta un bajo contenido en ADF mientras que el ADL es relativamente alto comparado con los forrajes más comunes.

La cantidad de proteína bruta satisface las necesidades de mantenimiento tanto como las de engorde, que serían según el N.R.C. (1954) de 12 y 16 por ciento respectivamente.

El porcentaje de cenizas es muy alto y mayor en la hoja desecada.

No encontramos explicación a este hecho, aunque se puede pensar en un posible arrastre de nutrientes solubles durante el proceso de desecado.

El valor de energía bruta es normal y similar a los que serían deducidos si aplicáramos las ecuaciones de regresión de Nehring. La diferencia entre ambos tipos de hojas puede ser debida al mayor porcentaje de cenizas en la hoja desecada.

**Respuesta animal.**- Los conejos comieron bien la hoja de naranjo, teniendo en cuenta que la ración estaba ajustada a la ingestión más baja; la ingestión de hoja de naranjo verde fue casi doble que la hoja de naranjo seca (Tabla II), por lo que parece ser más apetecible para el conejo.

Las variaciones de peso fueron mayores durante la experiencia con hoja de naranjo verde que durante la correspondiente a la desecada, sin ser nunca muy acusadas, aunque este índice no tiene demasiada importancia al ser los conejos adultos, y al presentar los resultados gran variabilidad respecto a las medias.

**Digestibilidad y energía.**- Las diferencias que existen entre ambas hojas (Tabla II) podrían ser debidas aparte las variaciones que se aprecian en su composición, a la preparación del alimento y al nivel de ingestión.

La digestibilidad de la materia seca y orgánica son estables en los animales adultos (Lebas, 1975) y los coeficientes resultaron del mismo orden que los de numerosos alimentos destinados al conejo, excepto cereales que tienen coeficientes superiores (Vanschoubroek, 1968). Por lo tanto la hoja de naranjo parece ser adecuada para alimentación incluso de animales de 6 semanas. No existen diferencias significativas entre D. MO de la hoja verde y seca; pero sí entre las respectivas D. MS ( $p < 0.01$ ), que puede ser debido a la diferente ingestión de ambas

hojas, aunque el distinto contenido de materias minerales podría explicarlo por sí sólo.

Los valores absolutos para el extracto etéreo y fibra bruta son realmente bajos, como sucede generalmente con los forrajes, existiendo diferencias ( $p < 0.01$ ) entre ambos tipos de hojas.

La digestibilidad de la proteína bruta es muy alta, siendo comparable a la del trebol —77 por ciento (Watson y Horton, 1936),— y a la del heno de alfalfa —86 por ciento (Schürch, 1949)—, alimentos muy comunes al conejo. No existen diferencias significativas entre la hoja verde y desecada.

Los valores TDN son de 64.9 por ciento y 64.3 por ciento para la hoja desecada y verde respectivamente. Serían pues adecuadas en la alimentación de conejos en los distintos estados fisiológicos, excepto lactancia donde el N.R.C. (1966) recomienda un pienso de 70 por ciento TDN.

Algunos valores referentes a la hoja desecada (singularmente fibra) fueron muy variables entre animales, como se observa en las cifras de desviación estándar.

La energía digestible y metabolizable determinada en hoja desecada fue mayor (diferencia NS) y esta tendencia sería explicable por el mayor porcentaje en grasa, que es más digestible, y la menor ingestión. Los conejos consumieron como media diaria 625 Kcal de ED durante la experiencia con la hoja desecada y 437 Kcal de ED con la hoja verde que cubren las necesidades de mantenimiento dadas por autores como Cross (1959) y para 2.5 a 3.5 Kgr. de peso vivo.

**Utilización nitrogenada.**— La utilización proteica neta (NPU) de la hoja verde fue mayor ( $p < 0.05$ ) al correspondiente a la hoja desecada. Esta diferencia resulta lógica ya que la digestibilidad del nitrógeno era también mayor, aunque la hoja verde posee un mayor contenido de nitrógeno y por tanto el porcentaje de nitrógeno absorbido que es retenido debería ser menor. Estos coeficientes de digestibilidad y de utilización, netamente superiores en la hoja verde, se corresponden con un balance de nitrógeno también más alto y próximo a 1 gr. frente a valores próximos al equilibrio para la hoja desecada existiendo diferencia significativa entre ambos ( $p < 0.01$ ).

Podríamos afirmar que la hoja de naranjo puede mantener el equilibrio del nitrógeno del conejo adulto. Probablemente estos datos, indican al menos la capacidad de repleción de nitrógeno con la hoja de naranjo, mayor en la verde, en la que los conejos comenzaron a "rellenar" sus almacenes proteicos, mientras que con la hoja seca, la cantidad de nitrógeno absorbido sólo bastaba para mantener el equilibrio. Los valores medios del balance y nitrógeno retenido referentes a la hoja desecada son poco representativos debido a la gran variabilidad encontrada.

**TABLA I**

Composición de la hoja de naranjo desecada y verde, en porcentaje sobre materia seca.

	<u>Desecada</u>	<u>Verde</u>
Materia seca, MS	89.4	61.6
Cenizas	16.5	10.9
Extracto eter, GB	4.3	3.9
Fibra bruta, FB	13.7	14.5
Acido detergente fibra, ADF	18.9	19.8
Acido detergente lignina, ADL	5.3	5.9
Proteina bruta, PB	16.7	16.8
Extractivos no nitrogenados, ENN	48.7	53.8
Energía bruta, EB (Kcal/gr)	4.5	4.7

**TABLA II**

Resultados medios de ingestión (I), incremento de peso (GP), digestibilidad aparente, energía digestible (ED), energía metabolizable (EM), nitrógeno retenido (NPU) y balance de nitrógeno (B).

	Desecada	Desv. est.	Verde	Desv. est.
I gr/día	67.8	----	109	----
GP gr/día	-0.4	5	2.1	17.1
Digestib.: MS	72.2	4.9	66.3	2.9
MO	73.2	4.8	69.7	2.8
GB	69.1	6.5	29.9	8.2
FB	41.3	10.9	23.4	4.9
ADF	42.0	10.2	34.5	9.5
ADL	1.2	15	2.7	6.3
ENN	81.6	3.4	83.9	1.2
PB	76.1	4.9	78.2	1.4
ED Kcal/gr.	3.1	0.3	3.1	0.3
EM Kcal/gr.	2.9	0.2	2.7	0.2
NPU %	15.5	19.0	34.4	5.8
B gr. N/día	0.3	0.4	1.0	0.2

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este trabajo de digestibilidad de la hoja de naranjo, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- La hoja de naranjo es rica en nitrógeno y energía, y tiene un contenido en fibra y grasa relativamente bajo.
- Las ingestiones mínimas observadas cubren las necesidades de mantenimiento, y la hoja verde se ingiere mucho mejor que la seca y ambas se digieren relativamente bien.
- Los animales mantuvieron el peso vivo y no presentaron ningún problema digestivo o patológico.

Por todo ello la hoja de naranjo puede ser utilizada en la alimentación del conejo y es recomendable realizar experiencias con conejos de recría para conocer su nivel óptimo o máximo de inclusión en las raciones.

## REFERENCIAS

- A. E. C. (1974) "La nutrición azotee du lapin". Informations. Ref. Divers 120.
- BLAS de, C. (1972) "La alimentación del conejo". Univ. Polit. Madrid.
- CROSS, G.W. (1959) "Guia y explotación de los conejos" Ed. Gea.
- DAVIDSON, J.; SPREADBURY, D. (1975) "Nutrition of the New Zealand White Rabbit". Proc. Nut. Sc. 34 (1), 75-83.
- LEBAS, F. (1975) "Variations chez le lapin des coefficients d'utilisation digestive de la matiere seche, de la matiere organique et de l'azote en fonction de l'age de la race et du sexe". Ann. Zootech. 22, 767-768.
- NRC (1966) "Nutrient requirement of rabbits". Nat. Ac. Sci. Publ. 1194.
- VANSCHOUBROEK, F. y CLOET, G. (1968) "The feeding value of concentrates in the rabbit". World Rev. Anim. Prod. 4 (16), 71-75.

