# EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE DIFERENTES PLANTAS MEDICINALES SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL *IN VITRO*.

M. Fernández, R. García González, E. Serrano, R. Bodas, J.S. González y S. López.

Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24071 LEÓN.

## INTRODUCCIÓN

La obtención de productos de origen animal implica un proceso de transformación de los alimentos consumidos en los productos obtenidos que, en la mayoría de los casos, resulta ineficiente. Además, dicho proceso origina productos de desecho (tales como amoniaco o metano) que pueden llegar a ser contaminantes.

Los aditivos, utilizados frecuentemente en la alimentación animal, son sustancias que se administran en pequeñas dosis para mejorar la utilización digestiva y metabólica de los alimentos, lo que supone un incremento en las producciones y/o una mejora de la calidad de los productos obtenidos. Los aditivos han sido utilizados principalmente en la alimentación de cerdos y de aves; no obstante, existen compuestos que pueden actuar a nivel de la fermentación ruminal y que pueden tener un gran interés en la alimentación de los rumiantes (López *et al.*, 2002).

La Unión Europea ha prohibido el uso de algunos aditivos, como los antibióticos, por sus efectos indeseables sobre la salud del animal y del consumidor. En este sentido, la legislación europea tiende a ser cada vez más estricta e impone restricciones y prohibiciones cautelares para la comercialización de aditivos, especialmente los de tipo sintético. Por este motivo, resulta interesante el estudio de sustancias naturales, tales como las plantas medicinales o sus extractos o aceites esenciales, que pudieran ser utilizados como modificadores de la fermentación ruminal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En esta prueba se utilizaron los aceites esenciales de 16 plantas diferentes: *Citrus limonum L.*; *Cupressus sempervirens*; *Eugenia caryophyllata*; *Foeniculum vulgare Mill.*; *Hyssopus officinalis L.*; *Lavandula officinalis chaix.*; *Mentha arvensis*; *Origanum mejorana L.*; *Origanum vulgari*; *Pelargonium graveolens L.*; *Pimpinella anisum L.*; *Pinus pinaster soland*; *Pinus sylvestris L.*; *Rosmarinus officinalis L.*; *Salvia sclarea*; *Thymus vulgaris L.*

Para estudiar la fermentación ruminal, como sustrato se utilizaron 500 mg de una ración constituida por un 50% de heno de alfalfa, un 30% de cebada y un 20% de heno de prado, todos ellos molidos con malla de 1 mm. Además, se añadieron 40 µl de aceite esencial de cada una de las plantas. Se incubaron 4 réplicas de cada uno de los aceites esenciales. En la incubación se incluyeron también 6 viales más, 4 de los cuales que se utilizaron como control y que contenían 500 mg del sustrato y dos blancos que contenían, únicamente, 50 ml de la mezcla del líquido ruminal y del medio de cultivo.

Los sustratos se incubaron en viales de 120 ml a los que se añadieron 50 ml de una mezcla (1:4) de líquido ruminal y del medio de cultivo descrito por Goering y Van Soest (1970). El líquido ruminal se recogió de 3 ovejas fistuladas en el rumen y

alimentadas con heno de alfalfa y cebada en grano en proporción 70:30. La recogida de dicho líquido se efectuó inmediatamente antes de la administración del alimento y fue filtrado a través de 2 capas de gasa. Los viales se cerraron y se introdujeron en un incubador, donde permanecieron a 39° C durante 24 horas. Al final de la prueba, se detuvo la fermentación mediante la introducción de los viales en un baño de hielo y en cada una de ellos se midió la producción de gas y la composición del gas del espacio de cabeza mediante cromatografía de gases. Posteriormente los viales fueron abiertos, se midió el pH en el medio de incubación y se tomó una muestra para determinar las concentraciones de ácidos grasos volátiles (AGV). Finalmente, el contenido de cada vial se filtró utilizando crisoles provistos de placa porosa. Los residuos de incubación se secaron en estufa a 55° C durante 48 horas para estimar la desaparición de materia seca (MS) tras 24 h de incubación.

La biomasa microbiana se calculó a partir de las ecuaciones estequiométricas propuestas por Blümmel *et al.* (1997). Los valores medios de cada parámetro para cada aditivo se compararon con los del tratamiento control mediante una t de student.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos, expresados como porcentaje de cambio respecto al control, correspondientes a los diferentes parámetros de la fermentación ruminal y para cada uno de los aceites esenciales figuran en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Valores de los distintos parámetros de la fermentación ruminal, expresados como porcentaje de cambio respecto al control: producción total de gas, producción de metano, biomasa microbiana; desaparición de materia seca (DMS) y producción de ácidos grasos volátiles (AGV).

| | Gas total (µmol/día) | Metano (µmol/día) | Biomasa (mg/día) | DMS (%) | AGV (µmol/día) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Control** | 3490 ± 23,1 | 348 ± 3,3 | 74,2 ± 6,64 | 71,8 ± 0,69 | 2819 ± 29,3 |
| ***C. limonun*** | -3,72[a] | -14,51[a] | +15,54 | -9,81[a] | +1,19 |
| ***C. sempervirens*** | -8,31[a] | -22,79[a] | +57,57[a] | -12,01[a] | -5,55[a] |
| ***E. caryophyllata*** | -4,01[a] | -4,11[a] | +19,77 | -12,01[a] | -10,41[a] |
| ***F. vulgare*** | -2,87[a] | -17,96[a] | +17,45 | -10,45[a] | -3,61[a] |
| ***H. officinalis*** | +0,86 | -8,71[a] | +17,29[a] | -6,69[a] | -2,42 |
| ***L. officinalis chaix*** | +0,37 | -19,66[a] | +4,21 | -7,62[a] | +5,15[a] |
| ***M. arvensis*** | -11,17[a] | -22,93[a] | +66,75[a] | -16,80[a] | -9,78[a] |
| ***O. mejorana*** | +2,87[a] | -17,39[a] | -2,62 | -5,19[a] | +5,00[a] |
| ***O. vulgari*** | -41,55[a] | -73,13[a] | +43,95[a] | -13,43[a] | -61,41[a] |
| ***P. graveolens*** | -10,32[a] | -23,13[a] | +33,35[a] | -12,87[a] | -8,60[a] |
| ***P. anisum*** | -9,46[a] | -0,09 | +48,55[a] | -14,05[a] | -11,40[a] |
| **P. *pinaster soland*** | -7,28[a] | -24,80[a] | +32,59[a] | -11,65[a] | -5,07[a] |
| ***P. sylvestris*** | -12,55[a] | -12,30[a] | +9,49 | -7,54[a] | +2,96 |
| ***R. officinalis*** | +2,44 | -8,13 | +10,14 | -1,48 | -1,86 |
| ***S. sclarea*** | +1,15 | -7,56[a] | +2,54 | -6,16[a] | -5,49[a] |
| ***T. vulgaris*** | -56,25[a] | -86,14[a] | +17,67[a] | -12,48[a] | -69,43[a] |

[a] dentro de la misma columna, los valores difieren significativamente (P<0,05) del control.

La adición al sustrato de incubación de los aceites esenciales originó una reducción significativa ($P<0,05$), en relación al tratamiento control, de la producción diaria de metano y de los valores de desaparición de la MS, con la excepción de los aceites esenciales de *R. officinalis* y *P. anisum* en el caso del metano y de *R. officinalis* para la desaparición de MS. Este efecto sugiere la capacidad de estos aditivos para modificar la fermentación ruminal.

La modificación de la fermentación ruminal originada por los aceites esenciales de las plantas medicinales podría estar relacionada con la presencia en aquéllos de compuestos de distinta naturaleza (fundamentalmente de naturaleza fenólica), que tienen actividad antimicrobiana. De hecho, algunos autores han constatado que aceites esenciales ricos en carvacrol y/o timol poseen una elevada actividad antibacteriana y antifúngica (Karaman *et al.*, 2001). La inhibición causada por estos aditivos, al igual que sucede con algunos antibióticos ionóforos (Van Nevel y Demeyer, 1996), podría ser selectiva sobre ciertas poblaciones microbianas del rumen, puesto que, según indican los resultados de este estudio, no todos los aceites esenciales que redujeron la producción de metano y/o la desaparición de MS afectaron de forma negativa a la producción de AGV.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la capacidad de los aceites esenciales estudiados para modificar la fermentación ruminal *in vitro*, aunque a la dosis empleada algunos de ellos, además de producir efectos que *a priori* son beneficiosos, como la disminución en la producción de metano, también afectan negativamente a la digestión de la materia seca y a la producción de ácidos grasos volátiles. Por este motivo, es preciso determinar, si es posible, la dosis óptima que disminuya la producción de metano sin provocar un efecto demasiado adverso sobre la digestión de la materia seca y la producción de ácidos grasos volátiles.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por la Junta de Castilla y León (Proyecto LE 29/03).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blümmel, M.; Makkar, H.P.S. and Becker, K. (1997). *In vitro gas* production: a technique revisited. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 77, 24-34.

Goering, M.K. and Van Soest, P.J. (1970). *Forage Fiber Analysis* (apparatus, reagents, procedures and some applications). Agricultural Handbook No. 379, USDA, Washington DC.

Karaman, S.; Digrak, M.; Ravid, U. and Ilcim, A. (2001). Antibacterial and antifungal activity of the essential oils of *Thymus revolutus* Celak from Turkey. *Journal of Enthnopharmacology*, 76, 183-186.

López, S.; Bodas, R. y Fernández, M. (2002). Uso de plantas medicinales en alimentación animal. *Mundo ganadero*, 144, 44-46.

Van Nevel, C.J. and Demeyer, D.I. (1996). Control of rumen methanogenesis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 42, 73-97.