

## EFFECTO DE LA ESPARCETA, ZULLA Y ARTEMISIA EN EL DESARROLLO DE LA INFECCIÓN DE CORDEROS CON *Haemonchus contortus*

Valderrábano, J., Gómez-Rincón, C., Calvete, C. y Uriarte, J.

CITA de Aragón. Avda de Montañana 930. 50059-Zaragoza. jvalderrabano@aragon.es

### INTRODUCCIÓN

La infección por nematodos gastrointestinales (GI) es, probablemente, el mayor factor limitante para la producción animal en pastoreo. El preocupante aumento de la prevalencia de nematodos resistentes a los antihelmínticos en diversas partes del mundo ha estimulado la búsqueda de soluciones alternativas tales como el uso de plantas con propiedades antiparasitarias.

Aunque los compuestos del metabolismo secundario (PSM) de las plantas parecen actuar sobre la biología del parásito, las respuestas sobre la infección presentan una gran variabilidad (Hoste, 2006) debido a que sus efectos pueden manifestarse en diversas fases del ciclo del parásito, bien directamente sobre su desarrollo, modificando el medio donde se desarrollan o indirectamente estimulando la respuesta inmune del huésped.

La mayoría de los trabajos referenciados contemplan los efectos de forrajes con un elevado contenido en taninos condensados (CT), y la respuesta más frecuentemente observada se refiere a una caída en la excreción de huevos, lo que se valora en términos de una menor contaminación de los pastos. Sin embargo, falta información que integre la respuesta del consumo de plantas bio-activas sobre las fases endógenas del parásito y su efecto sobre desarrollo larvario en las heces, para poder valorar sus consecuencias epidemiológicas. Por otra parte, los estudios sobre la persistencia de la actividad antihelmíntica en forrajes bio-activos desecados son escasos, a pesar de la flexibilidad y ventajas potenciales que ofrece esta forma de presentación para su uso en explotaciones ovinas.

En este ensayo se pretende explorar el potencial bioactivo de forrajes desecados de zulla, esparceta y artemisia frente a *Haemonchus contortus* y su posible modo de acción en diferentes estadios de desarrollo del parásito respecto a la alfalfa.

### MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó con 12 machos y 12 hembras Rasa Aragonesa de 4 meses de edad con un peso inicial de  $22.6 \pm \text{s.e. } 0.412$  kg PV que fueron desparasitados (Panacur® Hoest) y alojados en cajas individuales con suelo de rejilla hasta el final del ensayo. Los corderos se pesaron e infectaron con 7000 L<sub>3</sub> de *H. contortus* en una dosis única, distribuyéndose en 4 grupos de 6 animales equilibrados por sexo y peso vivo que fueron alimentados con heno de zulla (*Hedysarum coronarium*; Z), heno de esparceta (*Onobrychis viciifolia*; E) y artemisia (*Artemisia absinthium*; A) incluida al 20% en pellets de alfalfa molidos. El cuarto grupo fue alimentado con heno de alfalfa (*Medicago sativa*; L) como dieta control. Todas las dietas fueron ofrecidas *ad libitum* y los corderos tuvieron acceso permanente a bloques minerales y agua.

Semanalmente se tomaron muestras de sangre y se pesaron las cantidades de material ofrecido y rehusado de cada dieta para estimar la ingestión por diferencia. Los crecimientos de los corderos se calcularon a partir de las regresiones establecidas entre PV y tiempo.

A los 30 días de la infección se sacrificaron todos los animales determinándose la carga parasitaria del abomaso (Valderrábano et al., 2002). El contenido del intestino grueso fue recogido y homogeneizado, y tras valorar en una alícuota el número de huevos en las heces por el método de McMaster, una 2ª muestra fue desecada con objeto de expresar los resultados en huevos por g de materia seca fecal (hpg). La fecundidad de las hembras se calculó a partir del hpg y el número de hembras adultas recogidas.

Las tasas de eclosión de huevos y desarrollo larvario se determinaron a partir de coprocultivos individuales mantenidos a 25 °C, 90% de humedad durante 7 días.

El análisis de la varianza se realizó previa transformación  $\log(n+1)$  ó arco seno para normalizar la distribución de los datos, sin embargo los datos se presentan en las unidades originales para facilitar su interpretación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dietas ofrecidas fueron similares para la mayoría de las características determinadas, con la excepción de la concentración en CT que resultó notablemente menor en alfalfa y artemisia (0.3 vs. 0.34% respectivamente) que en zulla y esparceta (3.03 vs 2.65%). Aunque los machos presentaron mayores pesos que las hembras al inicio del ensayo (24.2 vs 21.1 kg PV), no se observaron diferencias en ninguno de los parámetros analizados debidas al sexo. La ingestión de MS de las distintas dietas a que fueron sometidos los corderos no difirió significativamente de la de los animales alimentados con alfalfa (34.1 g MS/kg PV), pero sus crecimientos resultaron inferiores ( $P < 0.05$ ) a los de los demás tratamientos, aunque solo fueron significativos para Artemisia y Esparceta. Estas diferencias en crecimiento podrían ser debidas a un efecto de PSM sobre eficacia nutritiva o/y a la reducción en la carga de vermes dado que todos los tratamientos nutritivos presentaron menor carga parasitaria que la alfalfa (4039.5  $\pm$  337.39 vermes) con disminuciones del 8 (Z), 13 (E) y 49% (A), si bien solo las diferencias frente a artemisia fueron significativas ( $P < 0.05$ ). No se observaron diferencias en la relación hembras/machos (1.159) entre tratamientos.

La excreción de huevos en las heces se vio, asimismo, reducida en un 22 (Z), 54 (E) y 73% (A) respecto a la alfalfa (27043  $\pm$  10160,8 hpg) aunque únicamente resultaron significativas ( $P < 0.05$ ) para artemisia y esparceta (Fig 1).

La reducción en hpg observada no pareció asociada a la cantidad de CT en la dieta lo que sugiere que pueda ser debida a otros compuestos específicos con una actividad diferenciada sobre la implantación y desarrollo de las  $L_3$  ó indirecto sobre la respuesta inmune. La menor carga parasitaria en el caso de la artemisia parece indicar un mayor efecto sobre la implantación larvaria, probablemente debido a su contenido en sexquiterpeno lactonas que fue relacionado con la inhibición de la actividad acetilcolinesterasa y en consecuencia con la motilidad y viabilidad de nematodos parásitos tanto de plantas (Korayem et al., 1993), como de parásitos pulmonares y gastrointestinales del ganado ovino (Molan et al., 2003).

Por otra parte, la reducción en la fecundidad de las hembras de *H. contortus* ( $P < 0.05$ ) en Esparceta sugiere un efecto en la respuesta inmune asociado a la dieta aunque no se encontraron diferencias en la concentración de eosinófilos entre tratamientos. La falta de respuestas significativas en el caso de la zulla, que presentó un contenido en CT similar a la esparceta, parece enmarcarse dentro de la variabilidad de resultados obtenidos *in vivo* y atribuidos a la presencia de otros compuestos activos adicionales que interactúen con los CT (Hoste, 2006).

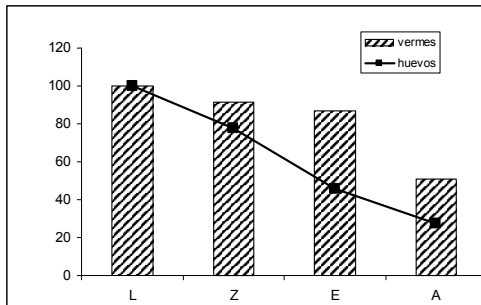
Aunque diversos componentes nutritivos de la dieta, en particular la energía y la proteína, podrían afectar la adquisición y expresión de la respuesta inmune, la composición de las dietas utilizadas en términos de energía y proteína fueron relativamente similares por lo que no parece que las diferencias en la respuesta a estos alimentos pueda ser atribuida a un efecto nutricional directo de estos componentes. Sin embargo, la relación inversa observada entre fertilidad de las hembras de *H. contortus* y el crecimiento de los corderos ( $r^2 = 0.858$ ) en el conjunto de los tratamientos sugiere una mejora en la respuesta inmune asociada a la dieta y derivada, probablemente, de la capacidad de unión de los CT con la proteína de la dieta mejorando su capacidad de utilización digestiva, lo que concuerda con resultados previos en corderos infectados con *Teladorsagia circumcincta* y mantenidos en distintos planos de alimentación con pellets de alfalfa (Valderrábano et al., 2002).

Independientemente del modo de acción de los compuestos bio-activos de las plantas sobre las fases endógenas de los parásitos, el análisis coprológico de las heces procedentes de los distintos tratamientos mostró una reducción significativa ( $P < 0.01$ ) en la tasa de eclosión de las dietas de Z (46.11) y E (63%) respecto a las de L (90.5%) y A (84.4%) que no

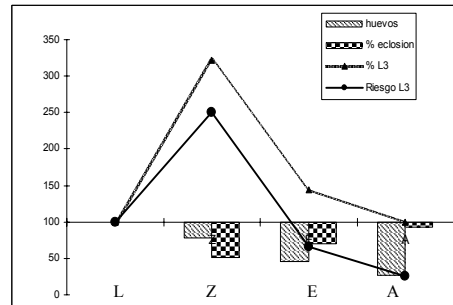
difirieron entre si pero, sorprendentemente, la tasa de evolución a L<sub>3</sub> se incrementó tanto en Z (22% ;P<0.01) como en E (9.86%) respecto a la L (6.84%) y A (6.8%).

Al integrar los niveles de excreción de huevos en las heces con los de evolución a L<sub>3</sub> en las heces, el riesgo potencial de infección del pasto en las dietas de zulla se incrementaría 2,5 veces respecto a las de alfalfa mientras que las de esparceta y artemisia se verían reducidas en un 34 y 73% respectivamente (Figura 2).

Los resultados obtenidos sugieren que los factores de la dieta pueden modificar notablemente el desarrollo larvario en las heces alterando las tendencias de riesgo de infección del pasto estimado a partir de la excreción fecal.



**Figura 1.** Evolución relativa de la carga de vermes y excreción de huevos respecto a la alfalfa



**Figura 2.** Evolución relativa del riesgo de infección de L<sub>3</sub> respecto a la alfalfa

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S., Hoskin, S.O. 2006. *Trends Parasitol.* 22: 253-261.
- Valderrábano, J., Delfa, R., Uriarte, J. 2002. *Vet. Parasitol.* 104: 327-338.
- Korayem, A.M., Hasabo, S.A., Ameen, H.H. 1993. *Anz. Schädlingsske* 66: 32-36.
- Molan, A.L., Duncan, A.J., Barry, T.N., McNabb, W.C. 2003. *Parasitol. Int.* 52: 209-218.

## SAINFOIN, SULA AND WORMWOOD EFFECTS ON *Haemonchus contortus* INFECTION IN LAMBS

**ABSTRACT:** The effect of sula, sainfoin, wormwood and lucerne dried forages consumption on pathophysiology and larval development in faeces of growing lambs infected with *Haemonchus contortus* was explored. Twenty-four lambs, 4 months old, were allocated to 1 of 4 treatment groups (n=6) that were offered either sula (Z; CT=3.03%), sainfoin (E; CT=2.65%), wormwood (A; CT=0.34%) and Lucerne (L; CT=0.3%) dried forages and infected with 7000 L3 *H. contortus* larvae in one dose. Voluntary intake was similar for all treatments but liveweight gains were affected (P< 0.05) by diet showing L lambs the lowest growth rate. Total worm and faecal egg counts for Z, E and A were 8, 13 and 49% and 22, 54 and 73 % respectively lower than for L lambs 30 days after infection. No effect was found of CT content of diets on faecal egg count but worm fecundity appeared inversely related with lambs growth rate ( $r^2= 0.858$ ). Egg hatching in faecal cultures of Z (46%) and E (63%) were significantly lower (P< 0.01) than of L (90.5%) lambs, while larval development test showed an increase in L<sub>3</sub> recovered from faeces of lambs fed on Z (22%) and E (9.86%) respect of those from L (6.84 %) and A (6.8%) diets. Results obtained suggest that dietary factors could notably affect larval development in faeces altering the tendencies of risk of infection derived from faecal egg excretion.

**Keywords:** sula, sainfoin, wormwood, lucerne, *H. contortus*, lambs