

## SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA LA PREVENCIÓN DE PARASITOSIS EN GANADO VACUNO EN REGIMEN ECOLÓGICO

Arias, M.S., Francisco, I., Cazapal-Monteiro, C., Hernández, J.A., Gómez, D., Fernández, M., Cortiñas, F.J., Suárez, J.L., Paz-Silva, A.

Epidemiología y Zoonosis, Parasitología y Enfermedades parasitarias, Facultad de Veterinaria, Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario, s/n, 27002-Lugo (Spain). E-mail: [mariasol.arias@usc.es](mailto:mariasol.arias@usc.es).

### INTRODUCCIÓN

La ganadería ecológica establece que los animales han de mantenerse el mayor tiempo posible en sistemas de pastoreo extensivo para alimentarse directamente del forraje, salvo cuando su escasez requiere suplementación con paja o concentrados. Las principales enfermedades parasitarias del ganado en pastoreo están provocadas por helmintos (trematodos y nematodos, fundamentalmente) (Arias *et al.*, 2011).

La administración de tratamientos basados en bencimidazoles, lactonas macrocíclicas o sales de pirantel consigue reducir la carga de formas parasitarias que se encuentra en el hospedador definitivo, por lo que las posibilidades de reinfección con fases infectivas que se encuentran en el suelo son elevadas. Otro de los inconvenientes que presentan es el riesgo de aparición de residuos de productos químicos en alimentos de origen animal. Debido a su metabolización y eliminación a través de las heces, también pueden resultar perjudiciales para algunos insectos coprófagos, lo que afecta a la degradación del estiércol y de este modo a la fertilización del suelo.

Ante esta situación, urge el desarrollo de nuevos procedimientos. Entre las posibilidades más recientes se han indicado algunas pautas de control biológico, basadas en la administración de esporas de los hongos. En el presente estudio se analizó la posibilidad de emplear una mezcla de esporas de *Mucor circinelloides* y *Arthrobotrys flagrans* para el control biológico de parásitos que afectan al ganado vacuno en sistemas de producción ecológica.

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### Obtención de muestras de heces de bovinos parasitados

El presente estudio se desarrolló en 2 explotaciones de ganado vacuno en pastoreo, PRODEME (Pro Deficientes Mentales) localizada en Monforte de Lemos (Lugo) y Guntín (Lugo). Se recogieron heces directamente del recto de 20 animales/explotación, que se analizaron mediante flotación, sedimentación y migración larvaria.

Una vez establecido el diagnóstico parasitológico, para cada animal se distribuyeron aproximadamente 40 gramos de heces en cajas de plástico (5 g/caja).

#### Producción de mezcla de esporas de *Mucor* + *Arthrobotrys*

Se empleó el medio de cultivo líquido COPFr para la obtención de esporas de los hongos *Mucor circinelloides* (ovicida) y *Arthrobotrys flagrans* (larvicida) (Fig. 1). Se trata de un medio compuesto (por L de agua) por 7,1 g NaCl, 1,6 g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12 H<sub>2</sub>O, 0,423 mg proteína FhrAPS (proteína recombinante de *Fasciola hepatica*) y 30,6 gramos trigo autóctono (*Triticum aestivum*).

#### Eficacia del combinado fúngico

Con objeto de determinar el efecto de las esporas de hongos sobre las formas parasitarias presentes en las heces de los vacunos, se añadieron 3 mL de una mezcla de 3,2 10<sup>5</sup> esporas de *M. circinelloides* + 3,2 10<sup>5</sup> esporas *A. flagrans*. Para cada animal, se prepararon 6 cajas con hongos y se mantuvieron 2 como testigos.

Transcurridos 30 días se evaluó en cada caja el efecto del hongo mediante el cálculo de la reducción de la presencia de formas parasitarias en las heces:

% Reducción= 1 – (Huevos cajas hongos / Huevos cajas testigo) x 100

y finalmente se estimó la media para cada grupo (especie animal).

## Análisis estadístico

Se empleó el programa estadístico SPSS 18 (Chicago, IL, USA) para Windows. Los resultados obtenidos se analizaron con la “U” de Mann-Whitney.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las muestras fecales de los bovinos de Guntín mostró la presencia de ooquistes de coccidios ( $375 \pm 105$ ) (media  $\pm$  desviación estándar) y de huevos de *Calicophoron daubneyi*. Después de añadir la mezcla de clamidosporas se obtuvo un porcentaje de reducción de huevos del trematodo del 65-86% (Tabla 1).

En las heces de las vacas de PRODEME se encontraron ooquistes de coccidios ( $250 \pm 55$ ) y huevos de nematodos gastrointestinales (estrongilados). Después de añadir la mezcla de clamidosporas se obtuvo un porcentaje medio de reducción de larvas 3 del 96-98% (Tabla 2).

La explotación de animales en sistemas ecológicos obliga a tener en cuenta que, a criterio del profesional veterinario, podrán instaurarse tratamientos farmacológicos (máximo 2/año, y 1/año para ciclos productivos inferiores a 12 meses), para continuar comercializando los productos bajo el indicativo *ecológico*, observándose en todo caso los periodos de supresión estipulados. Esta restricción (prohibición) del uso de productos farmacológicos para el control de los parasitismos lleva a la aplicación de diferentes procedimientos como la rotación de pastos o la alternancia de especies animales en las praderas, siendo más reciente la introducción de la homeopatía (García Romero *et al.*, 2002).

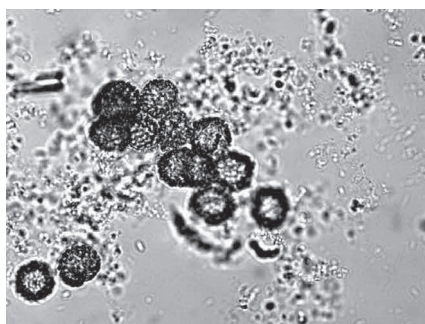
Ante esta situación, cabe la posibilidad de desarrollar pautas de control biológico, basadas en el empleo de organismos no modificados presentes de forma natural en el suelo, formando parte de la biota telúrica. Un ejemplo lo constituyen algunos hongos que tienen actividad parasiticida (Arias *et al.*, 2012). Mientras que se conoce la actividad de *Arthrobotrys flagrans*, hongo capaz de eliminar las larvas de nematodos presentes en el suelo (Mendoza *et al.*, 2006), apenas existe información del empleo de *Mucor circinelloides* para destruir los huevos de formas parasitarias presentes también en el suelo. En ambos casos, cuando las esporas se ponen en contacto con las formas parasitarias (huevos, larvas), comienzan su desarrollo. *Mucor* ejerce una actividad de presión sobre la cubierta de los huevos, y con la cooperación de diversos enzimas liberados, provoca su ruptura (Lýsek *et al.*, 1987). *Arthrobotrys* elabora trampas en su micelio, que atrapan a las larvas de los nematodos estrongilados y finalmente las destruyen. En ambos casos se trata de asegurarse las necesidades de nitrógeno y de carbohidratos.

La posibilidad de producir de forma conjunta clamidosporas de hongos con actividad complementaria constituye un mecanismo muy útil para prevenir y controlar los parasitismos que causan trematodos y nematodos parásitos en ganado vacuno en sistemas ecológicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lýsek, H., Krajčí, D. 1987. Folia Parasitol. (Praha) (34): 57-60
- García-Romero, C., Corchero, J., Valcárcel, F., Rojo-Vázquez, F.A. 2002. Ovis 80: 63-72
- Mendoza-De Gives, P., Zapata Nieto, C., Hernández, E.L., Arellano, M.E., Rodríguez, D.H., Garduño, R.G. 2006. Ann N Y Acad Sci. 1081: 355-359
- Arias, M., Sánchez-Andrade, R., Suárez, J.L., Piñeiro, P., Francisco, R., Cazapal-Monteiro, C., Cortiñas, F.J., Francisco, I., Romasanta, A., Paz-Silva, A. 2011. Livestock: Rearing, Farming Practices and Diseases, Nova Science Publishers, Hauppauge NY
- Arias, M., Suárez, J., Cortiñas, F.J., Francisco, I., Suárez, J.L., Sánchez-Andrade, R., Paz-Silva, A. 2012. Fungi: Types, Environmental Impact and Role in Disease, Nova Science Publishers, Hauppauge NY.

**Agradecimientos:** Trabajo parcialmente financiado con los Proyectos de Investigación 10MDS261023PR (Xunta de Galicia, España) y AGL2012-34355 (Ministerio de Economía y Competitividad, España).



**Figura 1.** Esporas de los hongos *M. circinelloides* y *A. flagrans* producidas en medio líquido de cultivo.

**Tabla 1.-** Efecto de una mezcla de esporas de *M. circinelloides* y *A. flagrans* sobre los huevos del trematodo gástrico *Calicophoron daubneyi* en heces de ganado vacuno.

Hpg inicial	% Reducción
<200 (n = 8)	86
200 – 500 (n = 7)	65
> 500 (n = 5)	66

**Tabla 2.-** Efecto de una mezcla de esporas de *M. circinelloides* y *A. flagrans* sobre larvas L3 de nematodos estrongilados en heces de ganado vacuno. L3 Af: recuento de larvas L3 en cajas con esporas de *A. flagrans*.

Hpg inicial	L3 Testigo	L3 Af	% Reducción	Mann-Whitney
<100 (n= 9)	52	1	98 (91 - 100)	U= -2,049 P= 0,040
100 - 300 (n= 5)	168	7	96 (88 - 100)	U= -2,054 P= 0,039
>300 (n= 6)	269	12	96 (90 - 100)	U= -2,012 P= 0,044

#### SUSTAINABLE APPROACHES FOR THE PREVENTION OF PARASITIC INFECTION AMONG BOVINE LIVESTOCK UNDER ORGANIC REARING

**ABSTRACT:** The goal in the current work was to assess the possibility of the biological control of parasites affecting bovine livestock under organic rearing. Spores belonging to *Mucor circinelloides* and *Arthrotrrys flagrans* were jointly produced in a submerged culture. The efficacy of this mixture was determined against trematode eggs (*Calicophoron daubneyi*) and nematode larvae (strongyles). Fecal samples were collected from grazing cattle into two farms (20/each farm) and divided into 5 g batches. In the fecal pats receiving the fungal mixture, the viability of *C. daubneyi*-eggs reduced to 14-35%, while 2-4% of L3 strongyles were retrieved. These results underline the usefulness of a fungal blend against parasites affecting cattle maintained under organic systems.

**Key words:** organic rearing, cattle, biological control, parasiticide fungi