

EMPLEO DE ESPORAS DE *Mucor circinelloides* COMO ADITIVO ALIMENTARIO PARA EVITAR LA INFECCIÓN DE SUIDOS POR *Ascaris suum*

Hernández¹, J.A., Cortiñas¹, F.J., Arroyo¹, F.L., Francisco¹, I., Miguélez¹, S., Suárez, J.L.², Romasanta¹, A., Paz Silva¹, A., Sánchez-Andrade¹, R. y Arias¹, M.S.

¹Epidemiología y Zoonosis, Parasitología y Enfermedades parasitarias, Facultade de Veterinaria, Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario, s/n, 27002-Lugo, España

²Granja Gayoso-Castro, Diputación Provincial de Lugo, España
adolfo.paz@usc.es

INTRODUCCION

Las hembras adultas del nematodo *Ascaris suum* se localizan en el intestino de suidos, y liberan huevos no embrionados en las heces. Bajo condiciones ambientales favorables, a los 5-9 días se forma la larva 1 (L1), que a las 2-5 semanas se convierte en larva L2, y los huevos se convierten son infectivos para hospedadores definitivos y paraténicos (roedores, seres humanos) (Bojar y Klapeč, 2012). Se trata de huevos muy resistentes, que pueden permanecer viables en el ambiente durante periodos de tiempo prolongados. En el caso de que el estiércol de cerdo se almacene en pozos subterráneos, a las 4 semanas son viables el 80%, a las 8 semanas el 40%, y ninguno a las 16 semanas (Gaasenbeek y Borgsteede, 1998). Bajo condiciones de anaerobiosis o de compostado, un porcentaje muy elevado se mantiene viable (Juris et al., 1996; Caballero-Hernández et al., 2004).

En el interior del hospedador, las larvas atraviesan la pared intestinal, llegan al hígado y continúan su migración hasta los pulmones. Después retornan al intestino y se transforman en nematodos adultos. Ante esta situación resulta indudable la necesidad de actuar sobre los huevos de *A. suum*. Algunos hongos telúricos tienen actividad ovicida, fenómeno biológico muy interesante que se está aplicando para el control de parásitos, especialmente de nematodos fitopatógenos (Tribe, 1980). Su condición de saprofitos les permite sobrevivir durante largos periodos de tiempo en suelos sin nematodos y huevos.

Se plantea el análisis de la incorporación de esporas del hongo *Mucor circinelloides* al pienso para la alimentación de lechones.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se desarrolló en la granja propiedad de la asociación PRODEME (Pro Deficientes Mentales) en Monforte de Lemos (Lugo), cuyo propósito es ofrecer actividades laborales a personas adultas con discapacidad intelectual. Entre las actividades en las que participan los disminuidos figuran desde la elaboración manual de pequeños objetos, regalos... hasta el cuidado y alimentación de diferentes especies animales (ovinos, suidos, porcinos, aves, equinos, bovinos). Con objeto de reducir los costes de producción animal, el concentrado alimentario (pienso) se fabrica en la propia explotación.

Se empleó la cepa CECT 20824 de *Mucor circinelloides*, aislada por el grupo COPAR (GI-2120; USC) (Arias et al., 2013). Empleando un medio de cultivo líquido (COPFr), se procedió a la multiplicación de las esporas, hasta conseguir valores en torno a 1×10^8 esporas / L. A continuación, se procedió a añadir 20 L de medio con esporas por tonelada de pienso fabricada. Finalmente, el pienso se colocó en sacos de 500 Kg, hasta su utilización.

Se dispusieron 16 lechones de raza autóctona Porco Celta de 3 meses de edad, que se dividieron en 2 grupos de 8:

G-M: lechones que recibían diariamente 2 Kg de pienso con esporas de *Mucor*.

G-T: lechones alimentados con 2 Kg/día de pienso sin esporas.

Durante 5 días, se recogieron heces de forma individualizada del recto de cada animal, que se analizaron mediante la técnica coprológica de flotación con solución salina. Transcurrido este tiempo, se obtuvieron de nuevo heces de los porcinos, que se colocaron en cajas de polipropileno (1,3 L), y se mantuvieron en un prado de la explotación durante 30 días. Para cada grupo, se prepararon 24 cajas con heces. Con los recuentos fecales de huevos viables se estimó el porcentaje de reducción de huevos viables en heces:

$$\% \text{ Reducción} = [1 - (\text{promedio huevos viables}_{\text{día0}} / \text{promedio huevos viables}_{\text{día30}})] \times 100$$

Los datos obtenidos se analizaron con la prueba no paramétrica χ^2 , empleándose el programa estadístico SPSS 20 (Chicago, IL, EEUU).

RESULTADOS Y DISCUSION

Al inicio de la experiencia, se detectaron recuentos de eliminación de huevos de *Ascaris suum* superiores a 500 huevos por gramo de heces (HPG) (Figura 1). Después de 30 días, en las heces de los lechones alimentados con pienso convencional (sin esporas), los valores de HPG disminuyeron ligeramente. En el grupo de lechones que recibieron pienso con esporas de *Mucor* se detectó un recuento significativamente inferior ($\chi^2 = 8,236$, $P = 0,004$). Mediante el cálculo del porcentaje de reducción de huevos viables, se obtuvo un valor del 10% (IC 95% 7-12) en el grupo testigo, en tanto que en el grupo que recibió pienso con esporas el porcentaje de reducción fue del 60% (56-64). Estos resultados muestran que las esporas de *Mucor* sobreviven al tránsito a través del aparato digestivo de los suidos, y que una vez en las heces desarrollan actividad lítica sobre los huevos del nematodo *A. suum*, provocando su rotura y destrucción del contenido interior (Figura 2).

El control de parásitos en animales de renta suele apoyarse en la eliminación de los estadios que se encuentran en el hospedador. La presencia de formas infectivas en el ambiente (suelo, agua, especies vegetales) lleva a que la administración de antiparasitarios se convierta a menudo en una solución temporal, y los animales se vuelvan a infectar con frecuencia.

Considerando que en la transmisión de la mayoría de los helmintos tiene lugar la eliminación de huevos en heces, que posteriormente alcanzan el estadio infectivo en el suelo, la capacidad de *Mucor* para destruir los huevos de estos parásitos ofrece una medida muy útil para evitar la reinfección de los suidos (Ferreira et al., 2010).

Un aspecto a tener en cuenta en el empleo de esporas de hongos parasiticidas es la vía de distribución, que asegure su presencia próxima a los huevos para ejercer su actividad. La adición de las esporas de *Mucor* al concentrado alimentario ofrece la posibilidad de poner en contacto, en las heces, a hongos y huevos, proporcionando una ocasión muy útil para evitar que los huevos prosigan su desarrollo, y con ello prevenir la infección de los animales.

El análisis del pienso con esporas 2 meses después de su almacenamiento reveló la ausencia de signos de apariencia anormal, crecimiento de hongos o de olores desagradables, siendo ingerido sin problema por los lechones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Caballero-Hernández, A.I., Castrejón-Pineda, F., Martínez-Gamba, R., Ángeles-Campos, S., Pérez-Rojas, M. & Buntinx, S.E. 2004. *Bioresour. Technol.* 94: 137-142
- Ferreira, S.R., Araújo, J.V., Braga, F.R., Araujo, J.M., Carvalho, R.O., Silva, A.R., Frassy, L.N. & Freitas, L.G. 2010. *Trop. Anim. Health Prod.* 43: 639-642
- Gaasenbeek, C.P. & Borgsteede, F.H. 1998. *Vet Parasitol.* 75: 227-34
- Juris, P., Tóth, F., Lauková, A., Plachý, P., Dubinský, P. & Sokol, J. 1996. *Vet. Med.* 41:149-53
- Tribe, H.T. (1980). *Parasitology.* 81: 619-639

Agradecimientos: Trabajo parcialmente financiado con el Proyecto de Investigación AGL2012-34355 (Ministerio de Economía y Competitividad, España).

USING SPORES OF *Mucor circinelloides* AS A FEEDING ADDITIVE TO PREVENT SWINE INFECTION BY *Ascaris suum*

ABSTRACT: *Ascaris suum* is an intestinal roundworm passing eggs by faeces, which become infective during a period of 2-8 weeks in the soil mainly. With the objective to prevent infection in pigs, the effect of adding spores of an ovidical fungus (*Mucor circinelloides*) to on-farm feedstuff manufactured has been tested. Two groups of 8 piglets each were utilized in the current study, one receiving feedstuff with spores (G-M) and the other without them (G-C). Faeces of piglets were collected and placed into polypropylene cages for 30 days. Afterwards, the viability of *A. suum*-eggs in the G-C reduced by 10%, while in the piglets feeding spores a percentage of reduction of 60% was observed. It is concluded that addition of *Mucor* spores to the feedstuff provides a very useful tool for

destroying the eggs of this parasite in the faeces of infected pigs. In this way, infection of other pigs can be prevented.

Keywords: *Ascaris suum*, pigs, *Mucor circinelloides*, prevention.

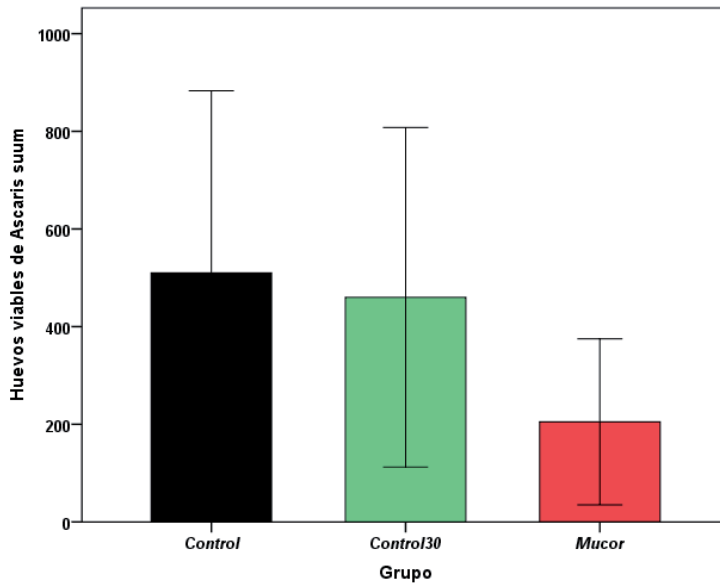


Figura 1. Recuentos de huevos de *A. suum* en las heces de cerdos alimentados con concentrado alimentario con esporas del hongo ovidica *Mucor circinelloides*.

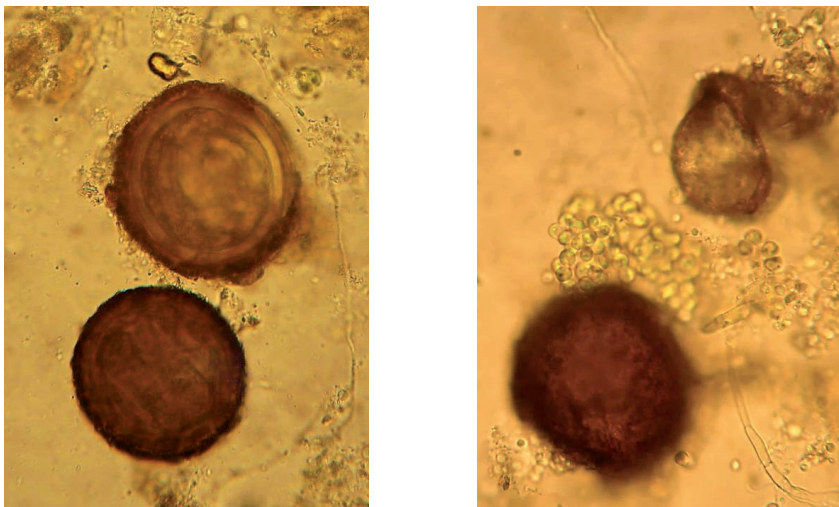


Figura 2. Huevos de *A. suum* a los 30 días de estudio. Izquierda: grupo testigo; Derecha: lechones alimentados con pienso con esporas de *Mucor* (2×10^9 / Kg).