

ESTUDIO de la VIABILIDAD de LARVAS de TRICHINELLA SPIRALIS en el PROCESO de TRATAMIENTO de los RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DOMICILIARIOS USADOS en la ALIMENTACION de CERDOS

Rodríguez, D. (1); Vitale, E. (2); Lozano, A. (3); Krul, C. (4); Anchieri, D. (5); Castro, G. (1); Lozano, W. (3).

(1): Area de Producción Porcina (Facultad de Veterinaria, FV); (2): Area de Epidemiología y Medicina Preventiva (FV); (3): Area de Extensión (FV); (4): Departamento de Laboratorio Clínico (Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela", Facultad de Medicina, FM); (5): Area de Salud Pública Veterinaria (FV).

Facultad de Veterinaria. A. Lasplacas 1550, Montevideo (Uruguay).
Teléfono/fax: +598 2 622 17 40. Correo electrónico: aleloz@adinet.com.uy

INTRODUCCION

La triquinosis es una de las principales enfermedades zoonóticas alimentarias de América Latina que se adquiere mediante la ingesta de carne de cerdo cruda o mal cocida conteniendo quistes con el estadio larvario de *Trichinella spiralis*, y que produce importantes pérdidas socio-económicas.

Se describen dos ciclos, el doméstico y el silvestre. El ciclo doméstico tiene como eje principal al cerdo y puede transmitirse de uno a otro animal. La fuente principal de infección de los cerdos son los residuos (domiciliarios, de restaurantes y/o mataderos) que contienen fibras musculares de origen porcino con estado de larva muscular de *Trichinella spiralis*.

El hombre es un huésped accidental, en el cual el parásito no encuentra salida. La infección en este se produce por consumo de carne de cerdo cruda o insuficientemente tratada.

La larva de *T. spiralis* es muy resistente a la putrefacción. La congelación es una forma eficaz de esterilización de las triquinas enquistadas, aunque los tiempos y temperaturas a utilizar dependen del grosor de la carne (-15 °C por 20 días, -30°C por 6 días). La destrucción de la triquina por calor, se logra con una temperatura de 77°C (1).

La triquinosis se puede controlar no dando de comer a los cerdos desperdicios con carne infestada y evitando que otros animales ingieran tejidos infestados.

La alimentación de los cerdos con desperdicios a los que no se le realiza ningún tipo de tratamiento contribuye a perpetuar esta enfermedad.

Encontrar en los países latinoamericanos esta modalidad de alimentar los cerdos es muy común. La cría efectuada, en su mayoría, en base a la alimentación con residuos orgánicos de origen domiciliario o industrial, es práctica frecuente de un número importante de productores.

1: Acha, P. y Szyfres, B. 1988. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales.

ANTECEDENTES y OBJETIVOS

En el Uruguay no se han notificado casos desde 1948 (2), aunque datos oficiales (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca) citen el año 1932. Está presente en Argentina donde causa importantes pérdidas económicas por decomiso de canales porcinas y crea inseguridad y desconfianza en el consumidor (3).

El crecimiento del comercio internacional de alimentos y del turismo crean factores que tienen impacto sobre el control sanitario de la cadena de producción de alimentos y sobre el potencial de estos de transmitir enfermedades.

La triquinosis no escapa a este fenómeno y existe el riesgo de esta zoonosis parasitaria a consecuencia de un mal manejo en la producción, lo que nos obliga a referirnos y a trabajar en ello.

Este **Equipo de Investigación** está estudiando desde 1995 la implementación de una forma alternativa de disposición final y tratamiento de los residuos orgánicos sólidos domiciliarios, que no implique riesgo para la salud humana, animal y ambiental y que resulte económicamente viable para el productor (4).

En este sentido se obtuvieron logros en relación a la inocuidad del producto resultante con referencia a la carga bacteriana, pero como ya se indicó, el cerdo juega un papel primordial en algunos ciclos parasitarios de implicancia en salud pública.

Es **objetivo** de este trabajo es estudiar la viabilidad de *Trichinella spiralis* con el tratamiento alternativo (fermentado) de residuos sólidos orgánicos domiciliarios (RSOD) para alimentación de cerdos.

MATERIALES y METODOS

Se realizó un estudio de tipo experimental controlado, manteniendo todas las medidas de bioseguridad correspondientes.

La investigación se llevó a cabo en el departamento de Montevideo (Uruguay) en las dependencias del Departamento de Laboratorio Clínico, Área de Inmunología del Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela” (Facultad de Medicina) y en el Departamento de Salud Ambiental y Legislación Veterinaria (Facultad de Veterinaria), en el período correspondiente al segundo semestre de 1997.

Se efectuó la infección de un conejo adulto con unas 20.000 larvas aproximadamente de *Trichinella spiralis*, empleándose sonda buco-gástrica. El conejo con unos 85 días de infección fue sacrificado y se observó en el diafragma una moderada infección con larvas bien enquistadas. La mayor parte del músculo estriado fue separado y cortado en trozos pequeños, los cuales fueron mantenidos a temperatura entre 2-8 °C, hasta el comienzo del fermentado de los residuos orgánicos.

2: Op. cit. 1

3: Disponible en: www.iicasaninet.net

4: Rodríguez, D.; Anchieri, D.; Tommasino, H.; Vitale, E.; Moreira, R.; Lozano, A.; Castro, G. y López, C.; 1996. Tratamiento de residuos sólidos orgánicos domiciliarios para la alimentación de cerdos.

Luego se colocó el músculo estriado infestado en tres recipientes sometándolo a diferentes ensayos:

- **Recipiente 1:** músculo de conejo infestado de triquina, residuos sólidos domiciliarios y melaza (5). Fueron colocadas tres muestras de 100 grs. en bolsas de malla plástica individuales en el centro del producto y sometidas al fermentado de RSOD.
- **Recipiente 2:** músculo de conejo infestado de triquina mantenido a temperatura ambiente.
- **Recipiente 3:** músculo de conejo infectado de triquina mantenido a 2-8°C.

Los recipientes 2 y 3 se consideran como controles del proceso.

En el recipiente 1 fueron registrados los cambios de pH mediante pHmetro standard y se realizó un control diario del mismo.

DIA	(pH)
1	4.13
3	4.27
4	3.85
7	3.56
9	3.55
11	3.41
18	3.43

Tabla 1: Valores de pH obtenidos en el fermentado de RSOD.

Luego de 15 días de proceso se estudia la primera fracción de músculo infestado, correspondiente al recipiente 1. La carne (músculo) está macerada, con olor similar al resto de los residuos tratados.

Se someten a un proceso de digestión 100 grs. de músculo. La totalidad de la carne se coloca en un homogenizador junto con 400 cc de líquido de digestión (compuesto por 7 cc de HCl, 5 grs de pepsina y 1 lt de agua destilada).

Se homogeneiza a 10.000 r.p.m. durante 5 minutos, el contenido se coloca en una jarra pasándose a través de una gasa y se lleva el volumen a 1 litro vertiéndose el resto de la solución digestora. Se coloca en estufa a 37°C sobre un agitador electromagnético. El proceso de **digestión** se cumple hasta el día siguiente (unas 22 horas).

Posteriormente, se retira la jarra del agitador volcándose el contenido en una probeta graduada de 1 lt de capacidad. Luego se procede al proceso de **sedimentación** (sabiendo que las larvas por su peso precipitan hasta el fondo de la probeta, fundamentalmente las que se encuentran vivas). Cada media hora por aspiración se retira la mitad superior del sobrenadante, los últimos 125 cc se transfieren a tubos de centrifuga, se centrifugan a 2.500 r.p.m. por 5 minutos, eliminándose el sobrenadante. Se resuspende el sedimento en suero fisiológico y se vuelve a centrifugar. El sedimento resultante se vuelve a resuspender en 3 cc de suero fisiológico y se coloca en láminas portaobjetos observándose al microscopio óptico a 100

5: La melaza es uno de los subproductos resultantes del procesamiento de la caña de azúcar. Es un alimento esencialmente energético, estando su materia seca integrada principalmente por mono y disacáridos de alta digestibilidad.

aumentos.

Durante los días 16 y 17 se repite con las otras muestras el mismo procedimiento efectuado a la primera.

El día 17, al tiempo de completarse el proceso con la tercera muestra se comienza a procesar la muestra control del recipiente 2, observándose la carne en evidente proceso de putrefacción con olor característico muy fuerte.

RESULTADOS

En las tres primeras muestras procesadas correspondientes al recipiente 1 se observa el estado de las larvas prestando atención a su vitalidad. Lo que aseguraría que se encuentran vivas es la observación de movimientos propios de las larvas y que permanecen arrolladas. Los signos de mortalidad estarían dados por la ausencia de movimientos propios y desenrollamiento, adoptando una postura en "signo de coma". Además en caso de muerte que data de cierto tiempo se observa retracción de las estructuras larvarias internas en relación a la capa quitinosa y fragmentación de las mismas.



Figura 1. Larva desvitalizada de Trichinella spiralis.

Se observaron todos los últimos elementos descritos, visualizándose exclusivamente larvas muertas, y muchas con el soma retraído y fragmentado.



Figura 2. Larvas vivas de Trichinella spiralis.

En el caso del recipiente 2 (músculo control) se observa un muy elevado número de larvas desenquistadas en su mayoría (superior al 90 %) vivas, presentando movimientos espontáneos o inducidos si se mantienen un momento bajo el calor de la lámpara del microscopio y encontrándose arrolladas en diferente forma (fundamentalmente en espiral o en 8).

Dado el resultado obtenido con el músculo control mantenido a temperatura ambiente, se resuelve no estudiar el músculo mantenido a 2-8°C, dado que es evidente que en esas condiciones las larvas siguen vivas. Este control último se creó por si el músculo control a temperatura ambiente demostraba algún grado significativo de mortalidad.

DISCUSION

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos entre el músculo infestado y sometido al tratamiento alternativo de los residuos orgánicos con respecto al músculo control, es evidente que la diferencia de vitalidad de las larvas entre los grupos estudiados se debe al proceso efectuado.

De acuerdo a lo observado por microscopía en relación al soma retraído y fragmentado hace

suponer que la muerte de las larvas se efectúa con anterioridad a los 15 días que se tomó como fecha de finalización del proceso.

Con este hecho, se considera que el tratamiento alternativo (fermentado de RSOD) resultaría muy valioso para la decontaminación de los residuos orgánicos que se utilicen en la alimentación de cerdos, dado que de esta forma se está controlando una zoonosis parasitaria de tanta trascendencia en América Latina y el mundo.

BIBLIOGRAFIA

-Acha, P.; Szyfres, B. 1988. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales*. Publicación Científica número 503, Organización Panamericana de la Salud, segunda Edición, Washington (E.U.A.).

-Daccord, R. 1979. *Engorde de cerdos con desperdicios de comida*. Publicación Técnica del Departamento de Nutrición Animal de Laboratorios Roche, Zurich (Suiza).

-Rodríguez, D.; Anchieri, D.; Tommasino, H.; Vitale, E.; Moreira, R.; Lozano, A.; Castro, G. y López, C. 1996. *Tratamiento de residuos sólidos domiciliarios para la alimentación de cerdos*. VI Congreso Nacional de Veterinaria, Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay. Montevideo, 13 al 15 de noviembre.

-Sociedad Nacional de Salubridad / OPS / Universidad de Chile / Escuela de Salubridad. 1966. *Problemas epidemiológicos de la basura y su relación con la salud de la población*. En: Recolección, transporte y disposición final de la basura urbana. Curso de especialización, Santiago (Chile), 5 al 16 de diciembre.

-Venturiello, S. 1996. *Diagnóstico serológico para el control y prevención de la triquinosis porcina*. Memorias del IV Congreso Nacional y pre-Latino de Producción Porcina, Paraná (Argentina).

