

Estudio de los Strongylatos (y Strongyloides papillosus) del tracto digestivo del ganado bovino mediante el diagnóstico de las larvas invasivas

M. T. DEL VALLE, P. ALEMAÑY Y M. BREZA

Lab. de Parasitología, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, La Habana, Cuba e Inst. de Helmintología de Kosice, Academia de Ciencias Eslovaca, Checoslovaquia

Recibido: 5 Marzo de 1974

ABSTRACT. Identification of the invasive larvae of 6 genera and 2 species of gastro-intestinal nematodes (Strongylata y Strongyloides papillosus) was made, based on morphological and metrical features, genus Bunostomun, Oesophagostomun, Haemonchus, Trichostrongylus, Cooperia and Ostertagia; Strongyloides papillosus and Mecistocirrus digitatus, comparing these with the measures given by other authors and introducing a simple key for larval identification.

RESUMEN. Se identifican en base a caracteres morfológicos y métricos, las larvas invasivas de los nematodos gastro-intestinales (Strongylata y Strongyloides papillosus) reportados en Cuba de seis géneros: Bunostomun, Oesophagostomun, Haemonchus, Trichostrongylus, Cooperia y Ostertagia, y 2 especies: Strongyloides papillosus y Mecistocirrus digitatus, comparándose con las descritas por otros autores. Se establece una clave sencilla para la identificación larvaria.

INTRODUCCION

Los nematodos gastro-intestinales son un grupo de parásitos que se encuentran presentes en el ganado bovino y otras especies de animales domésticos en todo el mundo constituyendo la causa que ocasiona mayores pérdidas y se manifiestan por retardo en el desarrollo, desnutrición y muerte.

Las larvas invasivas de los nematodos gastro-intestinales se encuentran sobre el suelo. En nuestro país por sus características ecológicas, la

masa ganadera se mantiene en contacto con las mismas durante todo el año teniendo poca especificidad al hospedero, la transmisión mutua de estas especies tiene lugar entre los rumiantes domésticos, por lo que el parasitismo por nematodos gastro-intestinales se presenta con una distribución e incidencia altas.

Para conocer la importancia de estos nematodos en el país es importante en primer lugar, obtener los datos exactos sobre la distribución de cada especie de estos parásitos y esto sólo se puede realizar por medio de un diagnóstico correcto.

Actualmente en Cuba el diagnóstico de rutina de los nematodos gastro-intestinales se basa en el método ovoscópico de deyecciones frescas, presentándose en el mismo las siguientes dificultades:

Primero. En el caso de *Strongylatos* y *Strongyloides* el rápido desarrollo de los huevos.

Segundo. La variabilidad morfológica de los huevos *Strongylatos* que hace imposible su clasificación y diferenciación.

Todo lo anteriormente expuesto, sustenta el criterio actual de la poca exactitud de esta técnica debiéndose utilizar para una mayor precisión y rigor científico el método larvoscópico, el cual ha sido objeto de nuestro trabajo, describiéndose o identificándose los principales géneros y especies de larvas infestivas sobre los pastos reportados en Cuba.

MATERIALES Y METODOS

Para el diagnóstico diferencial es necesario cultivar las larvas en heces fecales frescas de bovinos, utilizando en nuestro trabajo animales de diferentes edades y razas (Cebú, Holstein, F-1, etc.), pastando en cuartos.

Los métodos utilizados para el cultivo, aislamiento e identificación de las larvas son los reportados en la bibliografía internacional (*Wertejeuk, 1955; Trach, 1961; Pacenovsky y Krupicer, 1972*) adaptándolas a nuestras condiciones en el laboratorio. Las larvas infestivas fueron obtenidas a partir de los huevos en las heces, utilizando sólo las hembras

adultas colectadas de autopsias helmintológicas en el caso de *Bunostomum* y *Mecistocirrus digitatus* (en la última especie los caracteres de las larvas no están incluidos en las claves más divulgadas y con este método pudimos hacer un diagnóstico exacto).

1. *Material*

Para los análisis en este trabajo utilizamos heces fecales de ganado bovino de distintas edades y razas (Cebú, Holstein, F-1, etc.) de las provincias de La Habana, Camagüey e Isla de Pinos. Las muestras de heces fecales, colectadas en zonas lejanas a nuestro laboratorio se conservaron en una nevera portátil sobre hielo seco.

2. *Métodos*

a) *Cultivo*

Las heces fecales se colocan en placas Petri distribuidas en todo el área de la misma, se humedecen suficientemente y se mezclan con carbón animal (1 a 2 gramos) para evitar los hongos. Las placas cerradas se mantienen a temperatura ambiente (27 ó 28°C) removiéndose y humedeciéndose durante 7 días para oxigenar y mantener una consistencia pastosa (sin exceso de humedad) evitando un tiempo prolongado de exposición por posibles contaminaciones con insectos.

Queremos señalar que este método de cultivo no nos dio resultado en *Mecistocirrus digitatus*, ni en *Bunostomum* spp., utilizando para la obtención de las larvas infestivas la siguiente técnica: colectadas las hembras adultas por autopsias helmintológicas se colocaron en vidrio reloj y se lavaron de 15 a 20 veces con solución Ringer para así eliminar la mayor cantidad de bacterias y microorganismos adheridos a la superficie del cuerpo. En una bandeja con papel de filtro humedecido en el fondo, se colocaron los vidrios de reloj con una a tres hembras en cada uno, cubriendo la bandeja para obtener una cámara húmeda. Se coloca en la estufa (28°C) durante 24 horas, tiempo requerido para la ovoposición. Se sitúa en el centro de una cristalizadora un pedazo de esponja circular cubriéndolo con un papel de filtro humedecido con agua hervida para evitar contaminaciones con protozoos y rotíferos. Se mez-

clan los huevos obtenidos con iguales volúmenes de heces fecales estériles y carbón animal (las heces fecales estériles de ganado bovino se esterilizaron en una autoclave durante 25 minutos a una temperatura de 121°C y presión de 1 atm). La mezcla se coloca sobre papel de filtro y se cubre la cristalizadora con papel de aluminio, dejando una porción abierta para la oxigenación. Se incuba durante 5 días a 28°C y diariamente se humedece con agua hervida.

b) *Aislamiento e identificación larvaria*

Utilizando el método de Baerman aislamos las larvas infestivas pudiendo observar sus rápidos movimientos con un estereoscópico. Por medio de una micropipeta tomamos las larvas y las colocamos en un porta-objeto, flameándolo varias veces sobre un mechero de gas y evitando una prolongada exposición a altas temperaturas ya que ésta puede deformar estructuras internas o la larva puede contraerse dentro de su vaina y de esta forma alterar sus medidas. Se destacan mejor las estructuras internas si se añade una gota de solución Lugol de 1:3. Las larvas obtenidas de estos cultivos las pudimos mantener vivas en refrigeración a temperaturas hasta 5°C.

Caracteres utilizados para la identificación de las larves infestivas (fig. 1)

Aún cuando se tenga experiencia en el método de fijación de las larvas infestivas, para su identificación, una gran proporción de las mismas mueren curvadas y la observación de algunos caracteres citados se hace difícil y algunas medidas (longitud del cuerpo, longitud del esófago) son inexactas. En nuestro trabajo hemos desechado las larvas que se presentan en estas condiciones, utilizando sólo aquellas que murieron lo suficientemente rectas para dentro de un mayor rango de seguridad establecer valores métricos exactos.

Los caracteres que hemos tomado en consideración son:

Lt. Longitud total del cuerpo (incluyendo la vaina).

Hemos clasificado de acuerdo a la longitud del cuerpo a las larvas en dos grupos:

a) larvas de pequeño tamaño promedio (menor de 650 micras).

b) larvas de gran tamaño promedio (mayor de 650 micras).

A. Ancho máximo (incluyendo la vaina).

Hemos tomado esta medida al nivel de la región posterior del esófago.

Le. Longitud del esófago.

Lc. Longitud de la cola del cuerpo.

Hemos tomado la distancia desde el ano hasta el extremo posterior del cuerpo de la larva.

Lv. Longitud de la cola libre de la vaina.

Hemos tomado la distancia entre el extremo posterior del cuerpo de la larva hasta el extremo posterior de la vaina. Basándonos en este carácter hemos establecido 4 grupos:

a) Lv corta (menor de 40 micras).

b) Lv relativamente corta (de 40 a 80 micras).

c) Lv relativamente grande (de 80 a 130 micras).

d) Lv grande (mayor de 130 micras).

Esta medida es poco utilizada en un diagnóstico de rutina ya que se requiere un micrómetro ocular.

Lc + Lv. Longitud de la cola de la vaina.

Se toma la distancia desde el ano hasta el extremo posterior de la vaina. (Poco usado por las mismas razones que en el caso de Lv.)

Lc/Lv. Relación entre la longitud de la cola del cuerpo y la longitud de la cola libre de la vaina.

Hemos incluido esta relación para facilitar la diagnosis de algunos géneros en caso de no tener instrumentos métricos de precisión.

Con el propósito de establecer un diagnóstico de laboratorio práctico describiremos a continuación los caracteres de las larvas identificadas,

la comparación de nuestras medidas con las de otros autores y los esquemas que faciliten su rápida identificación.

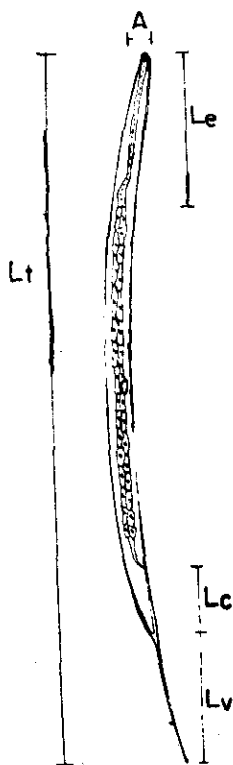


Fig. 1. Esquema de larva invasiva con los caracteres utilizados para su identificación.

1. *Strongyloides papillosus*

Larva de pequeño tamaño promedio (véase abajo) sin vaina, esófago alcanzando hasta $\frac{1}{3}$ de la longitud del cuerpo, el final de la cola se caracteriza por tener 3 pequeñas protuberancias (Figs. 2 y 3).



Fig. 2

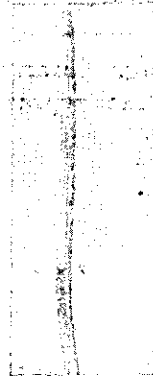


Fig. 3

Fig. 2. Larva invasiva de *S. papillosus* (140x).

Fig. 3. Extremo anterior de la larva invasiva de *S. papillosus* (288x).

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de S. papillosus

AUTOR	Lt	A	Le
Keith (1953)	550-650 (600)		
Trach (1961)	600-646 (623)	15-18 (16.5)	231-248 (239)
Soulsby (1965)	523-674 (593)		210-255 (235)
Pacenovsky y Krupicer (1972)	536-698 (617)	16-18 (17)	220-276 (248)
Del Valle, Alemañy y Breza (1973)	568-710 (627)	15-21 (18)	213-313 (261)

2. *Bunostomum* sp.

Larva de pequeño tamaño promedio, la más pequeña larva Trichostrongylidae en ganado bovino; el esófago tiende a la forma rhabdififorme con un bulbo posterior algo desarrollado, contrario de los otros Strongylata; el contenido intestinal representa una masa granular homogénea (Fig. 4).



Fig. 4. Larva invasiva de *Bunostomum* sp.

Tabla comparativa de la medida (micras) del tercer estadio larval de Bunostomum sp.

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Keith (1953)	525-575 (550)				60-80 (70)	140-150 (145)
Hansen & Shivnani (1956)	462-624 (543)		130-152 (141)	42-63 (53)	61-86 (73)	
Trach (1961)	595-620 (607)		138-164 (151)	44-56 (50)		143-162 (153)
Pacenovskiy y Krupicer (1972)	490-540 (515)	20-22 (21)	140-172 (156)		60-86 (73)	128-160 (144)
Del Valle, Alemañy y Breza (1973)	494-584 (529.5)	19-25 (21.8)	138-163 (148.1)		56-88 (73)	

3. *Mecistocirrus digitatus*

Larva de pequeño tamaño promedio; en el extremo anterior del esófago aparecen 2 cuerpos carmelita oscuro en forma de U invertida (Fig. 5).

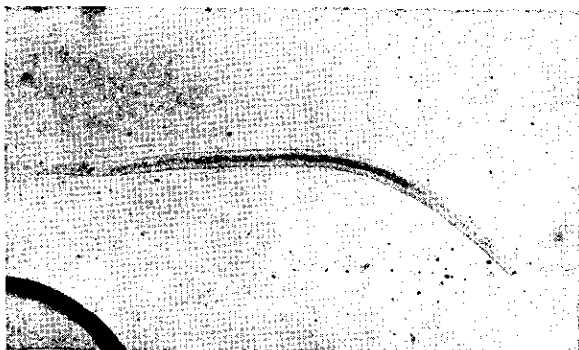


Fig. 5. Larva invasiva de *M. digitatus*.

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de M. digitatus

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Ivashkin (1947)	542-639 (590)					
Fernando (1962)	675-725 (706)		138-166 (152)	56-72 (64)	40-55 (48)	
Del Valle, Alemañy y Breza (1973)	600-715 (647.4)	21-25.5 (24.2)	137-179 (160.2)			

4. *Oesophagostomum* sp.

Larva de gran tamaño promedio, la cutícula está frecuentemente engrosada; la vaina termina en un largo filamento, la longitud de la cola libre de la vaina (Lv) es grande; relación Lc/Lv tiende a 1:3 (Fig. 6).

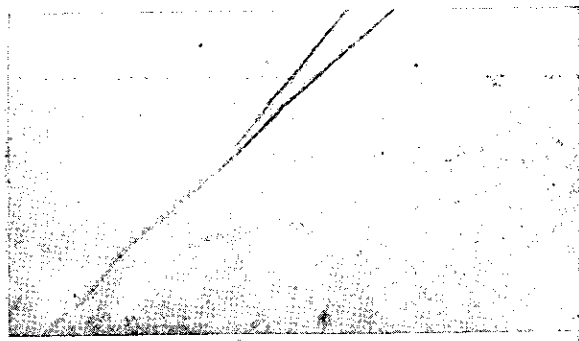


Fig. 6. Extremo posterior de la larva invasiva de *Oesophagostomum* sp. (204x).

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de Oesophagostomum sp.

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Keith (1953)*	750-850 (800)	28			140-170 (155)	220-250 (235)
Trach (1961)*	780-880 (830)		156-170 (163)	65-90 (78)		230-280 (255)
Soulsby (1965)*	750-866 (818)		133-160 (148)	55-75 (67)	136-185 (163)	
Del Valle, Alemañy y Brezá (1973)	743-1029 (872)	25-32 (28)	145-189 (166)	65-90 (75)	148-255 (180)	237-331 (253)

* *Oesophagostomum radiatum*.

5. *Haemonchus* sp.

Larva de gran tamaño promedio, el extremo posterior del cuerpo de la larva se agudiza en el vértice; el extremo posterior de la vaina se afina gradualmente, y en su parte posterior termina en un filamento en el que se puede apreciar generalmente una curvatura; la longitud de la cola libre de la vaina (Lv) es relativamente grande; relación Lc/Lv tiende a 1:2 (Fig. 7).

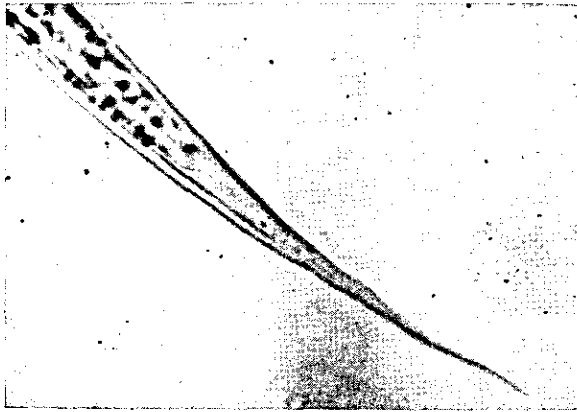


Fig. 7. Extremo posterior de la larva masiva de *Haemonchus* sp. (560x).

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de Haemonchus sp.

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Thomas (1957)	749-866 (807)				87-119 (103)	
Trach (1961)	720-750 (735)		141-156 (149)	64-72 (68)		141-164 (153)
Del Valle, Alemañ y Breza (1973)	702-883 (820)	20-27 (23)	102-165 (153)	58-87 (69)	84-119 (105)	150-188 (174)

6. *Trichostrongylus* sp.

Larva de gran tamaño promedio; el extremo caudal del cuerpo termina en un pequeño apéndice; la vaina termina en forma cónica, estrecha y puntiaguda; la longitud de la cola libre de la vaina (Lv) es muy corta; relación Lc/Lv tiende a 2:1 (Fig. 8).

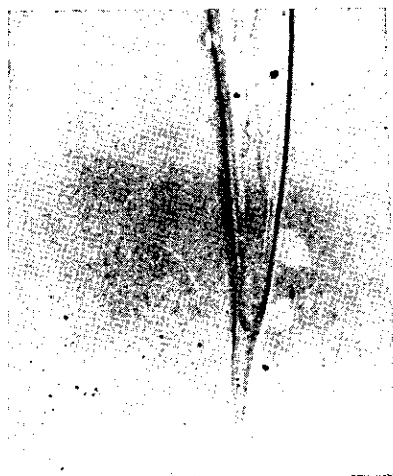


Fig. 8. Extremo posterior de la larva invasiva de *Trichostrongylus* sp. (640x)

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de Trichostrongylus sp.

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Dickmans y Andrews (1933)	674-749 (714)		150-180 (165)	58-70 (65)		86-105 (90)
Del Valle, Alemañy y Breza (1973)	613-891 (788)	19-29 (24)	140-199 (166)	50-68 (55)	24-38 (31)	79-118 (95)

7. *Cooperia* sp.

Larva de gran tamaño promedio; la cápsula bucal está engrosada de modo que el límite con el esófago forman 2 manchas ovales fuertemente refringentes; la longitud de la cola libre de la vaina (Lv) relativamente corta; relación Lc/Lv tiende a 1:1 (Figs. 9 y 10).



Fig. 9

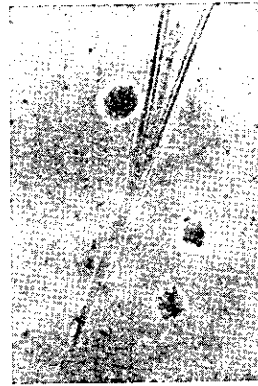


Fig. 10

Fig. 9. Extremo anterior de la larva invasiva de *Cooperia* sp. (640x).

Fig. 10. Extremo posterior de la larva invasiva de *Cooperia* sp. (640x).

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de Cooperia sp.

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Keith (1953)	666-866 (766)			62-71 (67)	47-71 (59)	109-142 (126)
Martínez Gómez (1971)	680-880 (747)				45-76 (60)	105-148 (123)
Del Valle, Alemañy y Breza (1973)	650-874 (789)	20-29.7 (24)	138-184 (155)	53-97 (70)	43-71 (57)	108-178 (127)

8. *Ostertagia* sp.

Larva de gran tamaño promedio; la cola de la vaina de forma recta y aguda; la longitud de la cola libre de la vaina (Lv) relativamente corta y por sus medidas se puede confundir con *Cooperia* sp. pero se diferencia de ésta por la ausencia en el extremo anterior del esófago de dos manchas ovales refringentes; relación Lc/Lv tiende a 1:1 (Figs. 11 y 12).

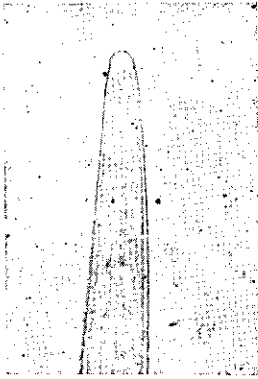


Fig. 11

Fig. 11. Extremo anterior de la larva invasiva de *Ostertagia* sp. (640x).

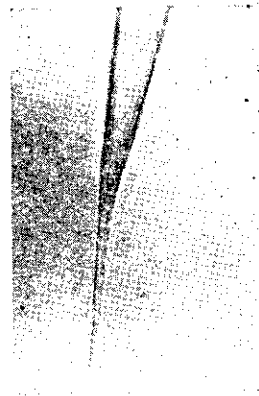


Fig. 12

Fig. 12. Extremo posterior de la larva invasiva de *Ostertagia* sp. (640x).

Tabla comparativa de las medidas (micras) del tercer estadio larval de Ostertagia sp.

AUTOR	Lt	A	Le	Lc	Lv	Lc + Lv
Hanson y Shivnani (1956)	850-926 (894)		140-182 (160)	55-75 (67)	45-72 (59)	
Trach (1961)	800-909 (855)		150-170 (160)	61-84 (73)		123-132 (128)
Pacenovskiy y Krupicer (1972)	779-972 (876)	24-28 (26)	146-184 (165)	60-80 (70)		130-176 (153)
Del Valle, Alemañiy y Breza (1973)	672-972 (800)	22-27 (24)	132-186 (156)	51-89 (71)	50-70 (58)	113-162 (131)

Los géneros comunes que parasitan rumiantes pueden ser establecidos usando unos pocos criterios. A pesar de que la larva muera curvada, su cola, casi invariablemente se proyecta lo suficientemente recta para que sus medidas puedan tomarse con exactitud, fundamentalmente la

longitud de la cola de la vaina (Lc+Lv) y este carácter unido a caracteres morfológicos notables han sido los utilizados al confeccionar la clave de géneros y especies de las larvas invasivas de nematodos gastro-intestinales presentes en Cuba que permiten establecer un diagnóstico rápido y exacto de las mismas (Figs. 13 y 14).

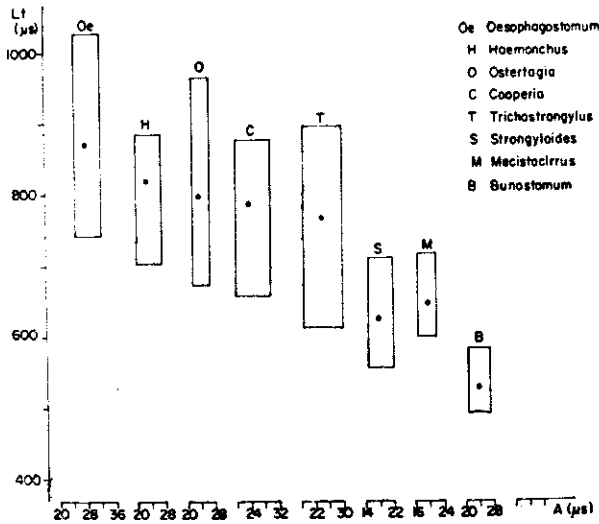


Fig. 13. Dimensiones de las larvas del III estadio de los enteronematodos del ganado bovino.

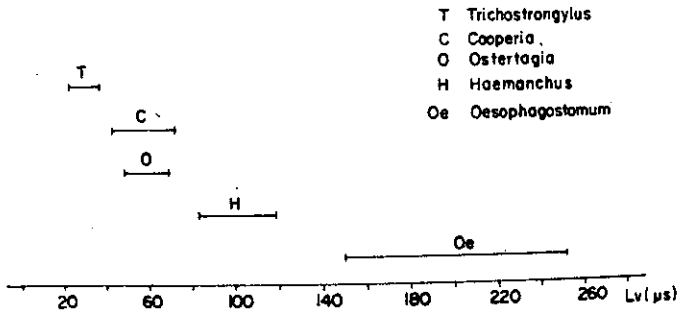


Fig. 14. Longitud de la cola libre de la vaina (Lv) de las larvas del III estadio en diferentes géneros de enterostrongilatos.

Clave para la identificación de las larvas infestivas de nematodos gastro-intestinales (Strongylata y Rhabditata) del ganado bovino en Cuba

Del Valle, Alemañy y Breza, 1973

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Vaina ausente; esófago mayor de 1/3 de la longitud del cuerpo; extremo de la cola trífida | <i>Strongyloides papillosus</i> |
| Vaina presente, esófago menor de 1/3 de la longitud del cuerpo | 2 |
| 2. Esófago con un bulbo posterior algo desarrollado, el contenido intestinal representa una masa granular homogénea | <i>Bunostomum sp.</i> |
| Esófago filariforme, el contenido intestinal no aparece como una masa granular homogénea, sino como células intestinales | 3 |
| 3. En el extremo anterior del esófago aparecen dos cuerpos carmelita oscuro en forma de U invertida | <i>Mecistocirrus digitatus</i> |
| En el extremo anterior del esófago no aparecen dos cuerpos carmelita oscuro en forma de U invertida | 4 |
| 4. La vaina termina en un filamento | 5 |
| — La vaina no termina en un filamento . | 6 |
| 5. Relación Lc/Lv tiende a 1/3 | <i>Oesophagostomum sp.</i> |
| — Relación Lc/Lv tiende a 1/2 | <i>Haemonchus sp.</i> |
| 6. Relación Lc/Lv tiende a 1/1 | 7 |
| — Relación Lc/Lv tiende a 2/1 | <i>Trichostrongylus sp.</i> |
| 7. En el extremo anterior del esófago aparecen dos cuerpos ovales refringentes .. | <i>Cooperia sp.</i> |
| — En el extremo anterior del esófago no aparecen dos cuerpos ovales refringentes . | <i>Ostertagia sp.</i> |

DISCUSION

En Cuba, donde hasta ahora el diagnóstico intravital de la gastroenterostrongylatosis y de otras nematodosis de los animales domésticos se realiza por medio de helmintovoscopy, se hace necesario introducir un método más exacto de diagnóstico que posibilite reconocer rápidamente las larvas invasivas de los parásitos gastro-intestinales más frecuentes en el ganado vacuno. En este trabajo hemos identificado las larvas infestivas de 6 géneros y 2 especies midiendo para ello 100 larvas de *Ostertagia* sp., *Oesophagostomum* sp., *Cooperia* sp., *Haemonchus* sp., *Strongyloides papillosus* y *Mecistocirrus digitatus*; 40 larvas de *Trichostrongylus* y 25 larvas de *Bunostomum*.

Consideramos que para obtener un rango más exacto y significativo de mediciones se deben tomar 100 larvas como número mínimo. Con *Mecistocirrus digitatus* pudimos observar que este parásito es frecuente en el ganado bovino en Cuba, sin embargo, las larvas del mismo no se obtenían en el cultivo de heces fecales que utilizábamos el resto de los géneros, de aquí que tuvimos que utilizar una técnica especial para el cultivo de este parásito. En el caso de *Trichostrongylus* sp. y *Bunostomum* sp. hemos podido observar una baja incidencia del mismo, por lo que nos fue difícil medir el número de larvas planteadas anteriormente.

Agrystomum aunque se encuentra reportado en Cuba, no se ha observado en los cultivos coincidiendo esto con los hallazgos helmintológicos en autopsias realizadas.

Para facilitar el diagnóstico larvoscópico de las gastroenterostrongylatosis y strongyloidosis del ganado bovino en nuestro país, preparamos una clave sencilla que no necesita la utilización de mediciones exactas de las larvas (micrometría); pero es claro que para este diagnóstico de rutina correcto es necesario conocer anteriormente primero, la morfología general de las larvas; segundo, al iniciar el diagnóstico de rutina estudiar otros caracteres de los géneros y especies particulares y sólo después hacer uso de la clave.

Exponemos en el trabajo las medidas que nos sirvieron de base en la clasificación, una terminología sencilla y abreviaturas que concuerdan con la misma para evitar errores posibles.

REFERENCIAS

- DUNN A. N. Veterinary Helminthology. W. Heinemann Medical Books Ltd. London, 1969.
- ECKERT J. Diagnosis of gastrointestinal strongylatosis. Progress in Cattle and Sheep Practice. Infections and Infestations. American Veterinary Publications, Inc. U.S.A., 1960.
- FERNÁNDEZ M. D. Epizootiología de las infestaciones por Trichostrongylidae en los ovinos de León. *Revista Ibérica Parasitológica*, 23, 32, 1968.
- FERNANDO S. T. Morphology, systematics and geographic distribution of *Mecistocirrus digitatus*, a Trichostrongylid parasite of ruminants. *Journal of Parasitology*, 51, 149, 1965.
- FERNANDO S. T. The life cycle of *Mecistocirrus digitatus*, a Trichostrongylidae parasite of ruminants. *Journal of Parasitology*, 51, 156, 1965.
- KEITH R. K. The life history of *Cooperia pectinata* Ransom. *Australian Journal of Zoology*, 15, 739, 1967.
- KOLACEK M. Y MITTERPÁK J. Causas de muertes por enfermedades parasitarias; frecuencia de los hallazgos de parásitos en animales domésticos en la provincia de Las Villas. Primera nota del hallazgo del *Syngamus* sp. *Revista Cubana de Ciencias Veterinarias*, 2, 209, 1971.
- LEVINE N. D. Nematode parasites of Domestic Animals and of Man. Burgess Pub. Co. Minneapolis, 1968.
- MARTÍNEZ F. G. Contribución al diagnóstico de las verminosis gastro-intestinales de los óvidos. *Revista Ibérica Parasitológica*, 31, 89, 1971.
- MARTINS DE A. C. Y MOACYR G. F. Un raro parásito de los bovinos el *Agryostomum vryburgi* Railliet, 1902 (Nematoda-Strongyloidea) Arquivos da Escola de Veterinaria (Universidad de Minas Gerais Belo Horizonte), 15, 147, 1963.
- PACENOVSKY J. Y KRUPICER I. Laboratorna diagnostika inváznych lariev nemátodov traviaceho aparátu hovädzieho dobytku (Diagnóstico de laboratorio de las larvas invasivas de los nematodos gastro-intestinales del ganado bovino). *Veterinarstvi*, 22, 117, 1972.
- PATYK S. Helminths in the alimentary tract of cattle in West Poland. *Acta Parasitológica Polónica*, 8, 231, 1960.
- PROKOPIC J. Helmintos de los bóvidos cubanos. *Poeyana, serie A*, 60, 1, 1969.
- ROMERO R. J. Contribución al estudio de las nematodosis gastrointestinales de los rumiantes domésticos. *Avigan*, 221, 9, 1971.

- SOULSBY E. J. L. Textbook of Veterinary Clinical Parasitology. Helminths. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1, 1965.
- SIMON V. F. Nematodos Trichostrongylidae en los rumiantes domésticos españoles. *Revista Ibérica Parasitológica*, 22, 97, 1962.
- TRACH V. N. Metody izucenija parazitologiceskoj situacii borba s parazitozami sel'skohozhaj stvennyh zivotnyh (2-ojo izd.) Markevic A. P. (Métodos de estudio sobre la situación parasitológica y medidas de control de los parásitos de los animales agrícolas) 141-161. Academia de Ciencias de la República de Ucrania, 1961.
- TVAROCH B. Determinación de larvas invasivas de algunos nematodos. *Veterinastvi*, 3, 109, 1973.
- WERTEJEUK M. On the invasive larvae of the gastro-intestinal nematodos of sheep and their identification. *Acta Parasitológica Polónica*, 2, 361, 1955.
- WHITLOCK J. H. Diagnosis of Veterinary Parasitism. Lea & Febriger, Philadelphia, 1960.