

FLORA Y MICROFLORA DE 3 HABITATS DE CARACOLES HOSPEDEROS INTERMEDIARIOS DE *Fasciola hepatica* EN TULANCINGO, HGO.¹

JORGE L. ESCUDERO CORONA²
RAUL FLORES CRESPO²

RESUMEN

De octubre de 1982 a octubre de 1983 se hicieron visitas mensuales a tres diferentes canales de riego, en los que se localizan las especies de caracoles *Lymnaea (Fossaria) bullmoldes*, *Lymnaea (Fossaria) cubensis* y *Lymnaea (Fossaria) humilis*, hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* en Tulancingo, Hidalgo, México. En los canales de riego se recolectó la flora de las orillas y paredes, así como las especies de algas que formaban filamentos y colonias. La vegetación se trasladó al laboratorio de la Unidad Central en Palo Alto, D. F., en donde se procedió a su identificación. Las especies colectadas e identificadas de acuerdo a su localización en el habitat fueron: vegetación terrestre (orilla del canal): *Medicago polymorpha*, *Tifollum rapens*, *Plantago major* y *Lollum* sp. Vegetación anfibia (pared del canal): *Eleocharis acicularis*, *Renunculus dichotomus*, *Bidens* sp., *Polygonum* sp., y *Rumex* sp. Vegetación acuática (fondo del canal): *Zygnema* sp., *Spirogyra* sp., *Oscillatoria* sp., *Nostoc* sp., *Hydrodictyon* sp. y *Lemna* sp.

¹ Trabajo parcialmente financiado por CONACYT, Proyecto PCBNA-005286.

² Departamento Control de Vectores/Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias/Km. 15.5 carretera México-Toluca, apartado postal 652, México, D. F.

De las observaciones realizadas en el campo para establecer la importancia que la vegetación pueda tener en el ciclo de vida de los caracoles, se encontró que las especies *Eleocharis acicularis* y *Renunculus dichotomus* forman una zona fangosa en que se localizaron masas ovígeras y caracoles recién eclosionados aproximadamente de 1 mm de longitud. Los caracoles adultos a su vez se encontraron en contacto con las especies de algas.

Un factor importante en el conocimiento de la epizootiología de la fasciolosis, es determinar la flora y microflora de los habitats de caracoles hospederos de *Fasciola hepatica* debido al papel que la vegetación juega en el ciclo de vida de los caracoles, así como la mecánica de infestación por parte de las metacercarias del parásito. Por otra parte, la vegetación determinará el habitat del caracol, el alimento que éste ingerirá, así como también su protección bajo la vegetación decayente en época de estivación (Malek, 1980).

Diversos autores (Roberts, 1950; Bruce, 1959; Over, 1962; Benez et al., 1968; Hodasi, 1972; Ueno y Yoshihara, 1974; Ueno et al., 1975 y Gómez et al, 1978), han determinado una considerable cantidad de especies de algas, así como plantas indicadoras de

habitats de caracoles hospederos intermediarios de *F. hepatica* en diversos países.

Respecto a la alimentación, Kendall (citado por Taylor, 1965) comunica que existen dudas en cuanto a las especies vegetales preferidas por los caracoles, pero que en algunas ocasiones ha sido posible identificar determinadas plantas; por ejemplo, menciona que ha observado caracoles que se alimentan sobre el alga *Cosmarium* en cultivo prácticamente puro, y que a la disección de los caracoles se advirtió la presencia de algas en varias etapas de digestión; contenían en el heptopáncreas gránulos azul índigo evidentemente derivados de *Cosmarium*. Sin embargo Hynes (citado por Leimbacher, et al., 1972) concluye que *Lymnaea truncatula* tiende a alimentarse de todos los tejidos vegetales que encuentra y que los dirige todos.

La protección contra las condiciones medio ambientales sucede en épocas de sequía cuando el caracol entra en un estado de latencia conocido como estivación. Malek (1980) informa que aunque la sequía provoca la muerte a varios caracoles, algunos se protegen sobre la arcilla húmeda del suelo y frecuentemente bajo la vegetación decayente, siendo capaces de resistir varios meses de sequía y temperaturas superiores a 40°C; este autor ha realizado observaciones en Texas (*L. bullmoldes*) y en Louisiana (*L. cubensis*). Kendall (1965) en una ocasión encontró a *L. auricularia rufescens* (hospedero de *F. gigantica*), que aparentemente comenzaba a estivar en depresiones de lodo húmedas cubiertas de *Typha* sp.

Tal vez dentro de las justificantes de más importancia en un trabajo de ecología de hospederos intermediarios de *F. hepatica*, figura el desarrollar una técnica de búsqueda de

caracoles por medio del tipo de vegetación para localizar habitats potenciales.

Objetivo

Determinar la flora y microflora de tres habitats de caracoles hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica*: *L. bulimoides*, *L. cubensis* y *L. humilis*, en Tulancingo, Hgo., con la finalidad de consignar la asociación planta-caracol en las especies mencionadas.

MATERIAL Y METODOS

Durante un año (octubre de 1982-octubre de 1983) se hicieron visitas mensuales a la zona de estudio. El trabajo comprendió tres habitats distribuidos de la siguiente manera:

Habitat de *Lymnaea bullmoldes*. Es un canal de riego con una longitud de 203 m por 1 m de ancho y 60 cm de profundidad máxima. Limita un terreno en el que se cultiva *Trifolium repens* (trébol) que se da como alimento al ganado Holstein-criollo de la región. El terreno está comprendido en el ejido Santa Rosa ubicado en el municipio de Actián, aproximadamente a 12 km de Tulancingo, Hgo.

Habitat de *Lymnaea cubensis*. Es un canal de riego, con una longitud de 226 m por 1 m de ancho y 75 cm de profundidad máxima. Limita un terreno en el cual la siembra es variada; al inicio del trabajo se cultivaba *Lolium* sp (Ray Grass) y posteriormente *Zea mays* (maíz), el terreno es propiedad del Instituto Nacional de la Leche que se encuentra aproximadamente a 3 km de Tulancingo, Hgo.

Habitat de *Lymnaea humilis*. Es un canal de riego con una longitud de 203 m por 1 m de ancho y 40 cm de profundidad máxima. Limita un terreno en el que se siembra *Trifolium repens*, que se da como alimento a ganado Holstein perteneciente al rancho Los Pinos localizado a una

distancia aproximada de 3 km de Tulancingo, Hgo.

Como los habitats antes mencionados son canales de riego, la recolección de material en éstos se efectuó a lo largo y ancho del canal. Las diferentes plantas colectadas se prensaron acompañadas de sus datos de registro. Asimismo se recolectaron las distintas especies de algas del fondo del canal; una parte de estas algas se fijaban en formol al 5% y otra parte se colocaba en bolsas de plástico. Las plantas prensadas se transportaron a la Unidad Central del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías en Palo Alto, D. F., donde se identificaron, mientras que las algas recolectadas en bolsa de plástico fueron cultivadas en condiciones de laboratorio. La identificación de la flora y microflora se realizó con las claves y monografías de Rzedowski y Rzedowski (1981), Reiche (1926), Martínez (1957), Martínez (1958) y Prescott (1981). El material recolectado se dividió de acuerdo a la localización en el habitat, designando como terrestre al localizado a orillas del canal, anfibio al de las paredes de éste, y acuático al que se localizaba en el fondo del habitat.

RESULTADOS

Aunque el habitat de *L. bullmoides* en la zona de estudio se encontraba a más de 10 km de distancia de los habitats de *L. cubensis* y *L. humilis*, la vegetación no fue distinta a excepción de las especies de algas y de una o dos plantas superiores en las tres localidades. Dentro de los géneros y especies colectados se identificaron representantes de las familias: Leguminosae (*Medicago polymorpha* y *Trifolium repens*); Plantaginaceae (*Plantago major*); Gramineae (*Lolium* sp.); Cyperaceae (*Eleocharis acicularis*); Ranunculaceae (*Ranunculus dichotomus*); Polygonaceae (*Polygonum*

sp. y *Rumex* sp.); Lemnaceae (*Lemna* sp.); Hydrodictyaceae (*Hydrodictyon* sp.); Zygnemataceae (*Zygnema* sp. y *Spirogyra* sp.); Oscillatoriaceae (*Oscillatoria* sp.); y Nostocaceae (*Nostoc* sp.).

En los cuadros 1, 2 y 3 de resultados, la vegetación se agrupa de acuerdo con las estaciones del año y al habitat de cada especie de caracol.

Respecto al dominio de un tipo de vegetación sobre otro y al ciclo de vida a los caracoles, se observó que esto dependió directamente de la cantidad de agua en el habitat, por lo que podemos dividir tanto los canales como los cultivos en tres etapas distintas: primero cuando el canal estuvo seco, segundo cuando el canal tenía agua, y tercero cuando el canal tuvo agua y el terreno de cultivo se inundó. La primera etapa se registró en invierno y parte de primavera; en esta época las plantas del terreno de cultivo no sólo se encontraron en las orillas de los canales sino que empezaron a invadir parte de las paredes, las partes verdes de *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus dichotomus* y *Bidens* sp. desaparecieron, mientras que *Polygonum* sp., *Rumex* sp. quedaron en estado vegetativo; los filamentos o especies de algas se adherieron al sustrato que guardó humedad en el fondo del canal y que permitió además que la tierra no sufriera erosión; en este período no se localizaron caracoles.

La segunda etapa, cuando el canal tuvo agua, se registró en parte de primavera y otoño. La vegetación anfibia se extendió en toda la orilla del canal apareciendo *Bidens* sp., *Eleocharis acicularis* y *Ranunculus dichotomus*; las especies de algas comenzaron a reproducirse colonizando el canal, y se observaron caracoles adultos entre los filamentos de éstas, así como masas ovigeras y caracoles recién eclosionados o cercanos a la

eclosión en una zona fangosa formada por la base de los tallos de **Eleocharis acicularis** y **Ranunculus dichotomus**; la vegetación de las orillas del canal se volvió menos manifiesta.

La tercera etapa se presentó cuando la precipitación pluvial o el riego fueron continuos y por tanto la pradera se inundó existiendo una colonización de la vegetación anfibia por parte de **Eleocharis acicularis** y

Rumex sp., mezclándose con **Trifolium repens**; las manchas de **E. acicularis** avanzaron progresivamente desplazando a **T. repens** y se formó con esto un habitat temporal; los caracoles se desplazaron a esta zona de cultivo, mientras que en el canal la vegetación anfibia fue exuberante haciendo casi imposible el crecimiento de algas, lo cual provocó que la población de caracoles se desplazara en gran parte de la pradera.

CUADRO 1

VEGETACION RECOLECTADA EN EL HABITAT DE Lymnaea bulimoides DE ACUERDO CON LAS ESTACIONES DEL AÑO

ESTACION	VEGETACION TERRESTRE	VEGETACION ANFIBIA	VEGETACION ACUATICA
Otoño 1982	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Bidens sp</u>	<u>Zygnema sp</u>
	<u>Trifolium repens</u>	<u>Eleocharis acicularis</u>	
		<u>Polygonum sp</u>	
		<u>Rumex sp</u>	
Invierno 1982-1983	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Polygonum sp</u>	
	<u>Trifolium repens</u>	<u>Rumex sp</u>	
Primavera 1983	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Bidens sp</u>	<u>Zygnema sp</u>
	<u>Trifolium repens</u>	<u>Polygonum sp</u>	
		<u>Rumex sp</u>	
Verano 1983	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Bidens sp</u>	<u>Zygnema sp</u>
	<u>Trifolium repens</u>	<u>Eleocharis acicularis</u>	
		<u>Polygonum sp</u>	
		<u>Rumex sp</u>	

CUADRO 2

VEGETACION RECOLECTADA EN EL HABITAT DE Lymnaea cubensis DE ACUERDO CON LAS ESTACIONES DEL AÑO

ESTACION	VEGETACION TERRESTRE	VEGETACION ANFIBIA	VEGETACION ACUATICA
Otoño 1982	<u>Lolium</u> sp	<u>Bidens</u> sp	<u>Spirogyra</u> sp
	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Eleocharis acicularis</u>	
	<u>Plantago major</u>	<u>Polygonum</u> sp	
		<u>Ranunculus dichotomus</u>	
		<u>Rumex</u> sp	
Invierno 1982-1983	<u>Lolium</u> sp	<u>Polygonum</u> sp	
	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Rumex</u> sp	<u>Spirogyra</u> sp
	<u>Plantago major</u>		
Primavera 1983	<u>Lolium</u> sp	<u>Eleocharis acicularis</u>	<u>Lemna</u> sp
	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Polygonum</u> sp	<u>Nostoc</u> sp
	<u>Plantago major</u>	<u>Rumex</u> sp	<u>Spirogyra</u> sp
Verano 1983	<u>Lolium</u> sp	<u>Bidens</u> sp	<u>Spirogyra</u> sp
	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Eleocharis acicularis</u>	
	<u>Plantago major</u>	<u>Polygonum</u> sp	
		<u>Ranunculus dichotomus</u>	
		<u>Rumex</u> sp	

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Es importante mencionar que el trabajo se realizó en tierras bajas provistas de riego, por esto algunos de los canales proporcionaron las condiciones adecuadas para que al menos una especie de limneido se estableciera en ellos. La vegetación, aunque no representada en todos los casos por las mismas especies, parece tener un papel determinado en el ciclo de vida de los cracoles. Respecto a la vegetación terrestre o que crece en las

orillas del canal una especie dominante fue la que a su vez se sembró en la pradera. En los habitats de **L. bullimoides** y de **L. humilis**, esta especie fue **Trifolium repens** y en el habitat de **L. cubensis** fue **Lolium** sp.; otra especie que estuvo presente en los tres habitats fue **Medicago polymorpha** que por su tamaño pequeño puede ser enmascarada por plantas mayores como **T. repens**, **Lolium** sp. o como **Plantago major** que se presentó en dos de los habitats. Consideramos que este conjunto de plantas

es importante por el suministro de tierra que proporcionan en las paredes del canal originando así un lugar ideal para el crecimiento de plantas anfibas, que en este caso se representaron por las especies: **E. acicularis**, **R. dichotomus**, **Rumex** sp., **Polygonum** sp. y **Bidens** sp. Se observó que las dos primeras especies forman una zona fangosa, que creemos es de importancia primordial para los caracoles jóvenes, además todas las especies mencionadas conservan la humedad del canal y cuando éste se secó

formaron un tapiz decayente que indudablemente guardó humedad en el fondo del canal; consideramos también que **Polygonum** sp. y **Bidens** sp. pudieran tener un valor importante en la identificación de nuevos habitats. Finalmente la vegetación acuática que a excepción de **Lemna** sp. se representa por especies de algas debe tener un valor alimenticio para la especie de caracol que con ella conviva, en el caso de **Oscillatoria** sp fue muy notorio encontrar adultos de **L. humilis** y excremento de éstos en

CUADRO 3

VEGETACION RECOLECTADA EN EL HABITAT DE Lymnaea humilis DE ACUERDO CON

LAS ESTACIONES DEL AÑO

ESTACION	VEGETACION TERRESTRE	VEGETACION ANFIBIA	VEGETACION ACUATICA
Otoño 1982	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Bidens</u> sp	<u>Hydrodictyon</u> sp
	<u>Plantago major</u>	<u>Eleocharis acicularis</u>	<u>Oscillatoria</u> sp
	<u>Trifolium repens</u>	<u>Polygonum</u> sp	<u>Spirogyra</u> sp
		<u>Ranunculus dichotomus</u>	
		<u>Rumex</u> sp	
Invierno 1982-1983	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Polygonum</u> sp	<u>Oscillatoria</u> sp
	<u>Plantago major</u>	<u>Rumex</u> sp	
	<u>Trifolium repens</u>		
Primavera 1983	<u>Lolium</u> sp	<u>Eleocharis acicularis</u>	<u>Oscillatoria</u> sp
	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Polygonum</u> sp	
	<u>Plantago major</u>	<u>Rumex</u> sp	
	<u>Trifolium repens</u>		
Verano 1983	<u>Medicago polymorpha</u>	<u>Bidens</u> sp	<u>Oscillatoria</u> sp
	<u>Plantago major</u>	<u>Eleocharis acicularis</u>	
	<u>Trifolium repens</u>	<u>Polygonum</u> sp	
		<u>Ranunculus dichotomus</u>	
		<u>Rumex</u> sp	

el alga. Las especies algales, por otro lado, suministran oxígeno en el medio ambiente y protegen a los caracoles de la acción directa de la luz solar, como se observó con *Zygnema* sp y *Spirogyra* sp.

Un punto más a discutir es la inundación de la pradera. Taylor (1965) menciona que los habitats temporales son un peligro para la epidemiología de la fasciolosis, nosotros consideramos que en Tulancingo las tierras bajas inundables por riego que se utilizan para alimentar a bovinos y ovinos son en su mayoría habitats temporales. Por otro lado, el crecimiento de *E. acicularis* y *Rumex* sp en estos lugares coincide con el hecho de que Ueno *et al.* (1975) y Gómez *et al.* (1978) encontraron metacercarias de *Fasciola hepatica* en *Eleocharis* sp y *Rumex* sp, respectivamente.

SUMMARY

From october 1982 to october 1983 monthly visits were made to three different channel ditches, natural habitats of the snails *Lymnaea (Fossaria) bulimoides*, *L. (Fossaria) cubensis* and *L. (Fossaria) humilis* all intermediate hosts of *Fasciola hepatica* at Tulancingo, Hgo. The flora was collected from the edges and walls of each channel and also the algal species forming filaments and colonies at the bottom of the ditches. This vegetation was taken to the Central Laboratory at Palo Alto, D.F. for proper identification. The species found were: Terrestrial vegetation at the edge of the ditch *Medicago polymorpha*, *Trifolium repens*, *Plantago major* and *Lolium* sp. Amphibious vegetation at the wall of the ditch *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus dichotomus*, *Bidens* sp., *Polygonum* sp and *Rumex* sp. Aquatic vegetation at the bottom of the ditch *Zygnema* sp,

Spirogyra sp, *Oscillatoria* sp, *Nostoc* sp., *Hydrodictyon* sp and *Lemna* sp. Field observations carried out to establish the importance of vegetation related to the snails life cycle showed that *Eleocharis acicularis* and *Ranunculus dichotomus* formed a muddy zone where egg masses and newly hatched snails were found. In addition, adult snails were also seen in contact with the algal species.

LITERATURA CITADA

- BREÑES, R.R., G. MUÑOZ, G. ARROYO y E. DELGADO, 1968, Estudio preliminar sobre *Fasciola hepatica* en Costa Rica, *Rev. Biol. Trop.* 15:137-142.
- BRUCE, M.N., 1959, The ecology of the snail *Lymnaea humilis* Say *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 78:101-121.
- GOMEZ, T., R. PEREZ y F. ZERON, 1978, Fasciolosis en México estado actual y huéspedes intermediarios, *Rev. LatAmer. Microbiol.*, 20:121-127.
- HODASI, J.K., 1972, The aoutput of cercariae of *Fasciola hepatica* by *Lymnaea truncatula* and the distribution of metacercariae on grass, *Parasitology*, 64:53-60.
- KENDALL, S.B. 1965, Relationships between of *Fasciola* and their molluscan hosts. *Advances in Parasitology*, 3:59-98.
- LEIMBACHER, F., G. RANDELAUD, and MAREL, I.C. 1972. L'hote intermédiaire de la grande deuve en France, *Cahiers de L'élevage* No. 402. París.
- MALEK, E. A., 1980, Snail-Transmitted Parasitic Diseases, *CRC Press*, Florida.
- MARTINEZ, M., 1957, Flora del Estado de México II, *Gobierno del Estado de México*, México.
- MARTINEZ, M., 1958, La flora del Estado de México, *Gobierno del Estado de México*, México.
- OVER, H. J., 1962, A method of determining the liver fluke environment by means of the vegetation type, *Bull. Off. Int. Epiz.*, 58:297-304.
- PRESCOTT, G.W., 1981, How to know the

freshwater algae, **Wm. C. Brown Company**, 4a. impresión, E.U.A.

RAICHE, C., 1926, Flora excursoria en el Valle Central de México, **Manuel Porrúa, S.A. Librería**, Reproducción 1977, México.

ROBERTS, E.W., 1959, Studies on the life-cycle of **Fasciola hepatica** (Linneaus) and of its snail hosts **Limnaea** (Galba) **Truncatula** (Muller) in the field and under controlled condition in the laboratory, **Ann. Trop. Med. Parasit.**, 44:187-206.

RZEDOWSKI, J. y G.C. de RZEDOWSKI, 1981, Flora fanerogámica del Valle de México,

CECSA, 3a. impresión, México.

TAYLOR, E.L., 1965, La fasciolosis y el dístoma hepático, **FAO**, Roma.

UENO H. and S. YOSHIHARA, 1974, Vertical distribution of **Fasciola gigantica** metacercariae on stems of rice plant grown in a water, **Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.**, 14:54-60.

UENO, H., R. ARANDIA, G. MORALES and G. MEDINA, 1975, Fasciolosis of livestock and snail host for **Fasciola** in the altiplano region of Bolivia. **Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.**, 15:61-67.