

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

1981

STUMPF IMRE
biológus

VIZICSIGÁKBAN ELŐSKÖDŐ TREMATODA CERCARIÁK
FÉNYMIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

Stumpf Imre
doktori értekezése

MISKOLC

1981 .

TARTALOMJEGYZÉK

		Oldal
	Az értekezés célkitűzése	1
1	BEVEZETÉS	2
1.1	A köztigazda szerepe a paraziták életciklusában	2
1.2	A köztigazda funkciója és a kettős fertőzés lehetősége	5
1.3	Az édesvizi köztigazda csigák	8
2	ANYAG ES MÓDSZER	11
2.1	A vizicsigák gyűjtésének helyei	11
2.2	A gyűjtés módja, a csigák labora- tóriumi elhelyezése	14
2.3	Cercaria fogalma, külső alakja	14
2.4	A cercaria csoportosítása	16
2.5	Tárgylemez preparátum készítése cercariák vizsgálatához	18
2.5.1	Élő, festetlen cercaria készítmény	19
2.5.2	Élő, festett cercaria készítmény	19
2.5.3	Fixált, festetlen készítmény	20
2.5.4	Fixált, festett készítmény	22
2.5.5	Fénymikroszkóppal vizsgált cercariák rajzolása, mérése és fényképezése	22

II.

	Oldal
3	SAJÁT VIZSGÁLATOK ÉS EREDMENYEK 24
3.1	A gyűjtött vizicsigák leírása 24
3.1.1	Viviparidae 24
3.1.2	Lymnaeidae 25
3.1.3	Planorbidae 27
3.2	A csigák fertőzöttségének meghatározása 28
3.3	A fertőzött és fertőzésmentes csigák házának összehasonlítása 33
3.4	A fertőzött csigák szerveiben az átalakuló Xiphidiocercariák vizsgálata 35
3.4.1	Fejlődőformák 36
3.4.2	A Xiphidiocercaria szerveinek tanulmányozása 44
3.5	A cercaria rajzása, mozgása és viselkedése 48
3.5.1	A cercaria rajzás naponkénti megoszlása 50
3.6	A gyűjtött csigákban élősködő cercariák elemzése 54
3.6.1	Echinostomata cercariák 54
3.6.2	Xiphidiocercariák 59
4	ÖSSZEFOGLALÁS 72
5	IRODALOM 76

Az értekezés célkitűzése

Különböző kutatók ökológiai tanulmányai keltették fel érdeklődésemet a hazánkban előforduló Trematoda lárvák, elsősorban a cercariák tanulmányozása iránt.

Vizsgálataimhoz anyagként a Harsány község határában fekvő halastavakban és a Tisza, Tiszaladányhoz közel eső holtágában élő vizicsigák szolgáltak. A biotópok partmenti és sekélyvizi növényvilágát gyékényfélékkel /Typhaceae/, kákafélékkel /Scirpoideae/ benőtt területek alkotják. Állatvilága vízben élő halakban /Pisces/, békákban /Anura/, csigákban /Gastropoda/ és a víz környékén tanyázó fehér gólyákban /Ciconia ciconia/, nagy- és kis kócsagokban /Egretta alba, Egretta garzetta/, sirályfélékben /Laridae/, szárcsákban /Fulica atra/ és récefélékben /Anatidae/ gazdag.

Célom a vizsgálati helyekről begyűjtött vizicsigákon keresztül bemutatni a köztigazda és Trematoda lárvaalakok kapcsolatát, a vizicsigák fertőzési lehetőségeit.

Figyelmet érdemel a parazita lárvaalakok által, a csigák belső szerveiben bekövetkező szövettani elváltozások vizsgálata.

Fentiek értelmében munkám további célkitűzése az volt, hogy betekintést nyújtson a cercariák ökológiájára, morfológiájára vonatkozóan, és megjelenésük változatosságán keresztül képet adjon a vizsgált helyek Trematoda faunájáról.

1.

B E V E Z E T É S

1.1 A köztigazda szerepe a paraziták életciklusában

"Ha különböző fajok egyedei szorosabb kölcsönösségi viszonyba lépnek egymással, úgy annak oka a haszon, amelyet vagy egyoldalúan az egyik faj húz a másiktól, vagy amelyben mind a kettő kölcsönösen részesíti egymást: az első esetben élősködésről /parazitizmus/, az utóbbiakban együttélésekről /symbiosis/ beszélünk" /Richard Hertwig/.

Élősködők a növények és állatok között egyaránt találhatók, az előbbiek phytoparasiták, utóbbiak zooparasiták. A parazitológia szűkebb értelemben "csak" az élősködő állati véglényeket, és izeltlábúakat tanulmányozza.

A dolgozat témája a parazitológia azon területével foglalkozik, ahol az élősködő egyedfejlődése során puhatestű köztigazdát igényel. A parazita, a köztigazda és végleges gazda között viszonylag szoros ökológiai kapcsolat áll fenn, mivel élőhelyük közelsége szükséges ahhoz, hogy a parazitózis manifestálódni tudjon.

A változó biológiai adaptáció teszi lehetővé, hogy egyes élősködők csupán egyetlen állatfajban, mások viszont csak egy adott gazdában vagy annak legközelebbi rokonaiiban tudnak megtelepedni. Vannak olyan - euryxen - élősködők melyek több, egymástól rendszertanilag távolabb álló gazdában is megtalálják életfeltételeiket /Kotlán-Kobulej 1972/.

A Trematodáknál az első stádiumú lárvák /miracidiumok/ sok esetben önállóan keresik fel a köztigazdát és a testfelület valamely pontján aktivan behatolnak az állat szervezetébe. Ezt a jelenséget elsősorban azoknál a Trematoda fajoknál figyelhetjük meg, amelyek fejlődése nedves környezetben, vagy a vízben zajlik le. A száraz környezetben élő mótelyek közül pl. a *Dicrocoelium dendriticum* esetében a petéket nem hagyják el a köztigazda fertőzésére alkalmas miracidiumok, mert ez a gyors pusztulásukat eredményezné, hanem - a környezet káros hatásai ellen jól védő peteburokba zártan - passzívan, a köztigazda táplálkozása során kerülnek a szervezetbe.

Az élősködő fajától, számától, az invázió és a megtelepedés helyétől, a megtámadott szerv, vagy szövet reakcióképességétől függően fejti ki káros hatását a gazdaszervezetre. /Brown 1926/. Az élősködők által okozott kóros elváltozások közvetlen és közvetett módon hatnak a gazdaszervezetére. Táplálékot vonnak el, toxikus hatást gyakorolnak, szövetelváltozást /szövetgyarapodást/, gyulladásos elváltozást idézhetnek elő. Az élősködő és gazdája között létrejött immunbiológiai jelenségek megemlítése a gazdában bekövetkezett szövettani elváltozások megértéséhez szükségesek. A gazdaszervezet természetes ellenállóerejének bármely ok folytán létrejött csökkenése az élősködő gazdájára nézve káróssá válik. A gazdaszervezet vagy természetes, vagy pedig specifikus védekezéssel áll ellen az élősködő hatásának.

A patogén paraziták általában nagymértékben specializált szervezetek, melyek a törzsfajlás folyamán különböző

fejlődési fokozatokon keresztül /kommenzalizmus, symbiosis, mutualismus/ jutottak olyan szintre, hogy életfeltételeiket a szaporodásukhoz, táplálkozásukhoz szükséges körülményeket csak a közti-, ill. végleges gazdában találják meg. Ezen élettevékenységük során a közti-, ill. végleges gazda szervezetekben gyengébb-súlyosabb elváltozásokat okozhatnak.

A paraziták fejlődési folyamatai lehetnek egyszerűek, melyeknél a petétől az adult parazitáig a szabadban végbemehet a fejlődés. Néhány esetben azonban ennél bonyolultabb a fejlődés, és generáció-, ill. gazdacseré is szükséges. Így létrejön u.n. fejlődési specializáció, melyekhez a legtöbb esetben bizonyos feltételek és fázisok szükségesek.

Afáunisztikai és ökológiai vizsgálatok során több Dige-neanál kiderült, hogy fejlődési ciklusában nem rendelkezik szigorúan egy köztigazda fajra vonatkozó fajlagossággal, de vannak olyan fajok is, mint pl. a *Fasciola hepatica*, amely igen szoros köztigazda specifitással rendelkezik /Merényi 1979/.

A paraziták fejlődési folyamataiba beiktatott köztigazdáknak bizonyos feltételeknek meg kell felelniük. Feladatuk, hogy a paraziták különböző fejlődési stádiumaiban megfelelő mediumot biztosítsanak.

Gazdacseréjükhöz köztigazdák szükségesek, melyek a vizekben elegendő mennyiségben előfordulnak. A "Mollusca"-k tulajdonképpen a reájuk jellemző "nyílt" rendszerűekkel formálisan felkinálkoznak, mert epidermis strukturájuk megkönnyíti az állatba a befurakodást. A csigáknak mint köztigazdáknak nagy jelentőségük van. Az egyes paraziták fejlődési folyamatát tekintve nem egy esetben még a második köztigazda szere-

pét is átveszik. /A Nematoda és Cestoda esetében csak ritkán kapcsolódik be a csiga mint köztigazda a fejlődési folyamatba. Ezt a folyamatot más gerinctelen állatok veszik át/.

Még nem minden Trematoda életciklusát, végleges gazdáját és kórokozási képességét ismerjük pontosan, de néhányról már bebizonyosodott, hogy gazdasági kártételük jelentős lehet. Ezek elsősorban a haszonállatokban, /szarvasmarha, juh, stb./ fordulnak elő. Faunisztikai szempontból viszont lényeges lehet a többi hazai előfordulású Trematoda faj megismerése is. Ezen a vizsgálatokon keresztül kaphatunk esetleg választ olyan kérdésekre is - köztigazdáiban lezajló érési, szaporodási tulajdonságok, stb. - melyeknek a haszonállatok gazdasági szempontból jelentős parazitái elleni védekezésénél is jelentőségük van. Ezért lényeges, hogy a paraziták elleni védekezés ne akkor kezdődjön amikor a kár már bekövetkezett, hanem még a kárhatás előtt. A védekezésnek már a paraziták fejlődési fozataira, különösen a köztigazdáiban való érési és szaporodási fázisra kell kiterjednie.

1.2

A köztigazda funkciója és a kettős fertőzés lehetősége

A köztigazda csigákban lezajlanak az érési és fejlődési folyamatok. Digenea petéből kiszabaduló miracidiumok legtöbbször aktívan felkeresik a csigákat. A legtöbb miracidium faj a csiga családon belül egyfajta nemre korlátozódik a behatoláskor. Ez a Trematoda specializáció nem látható családi

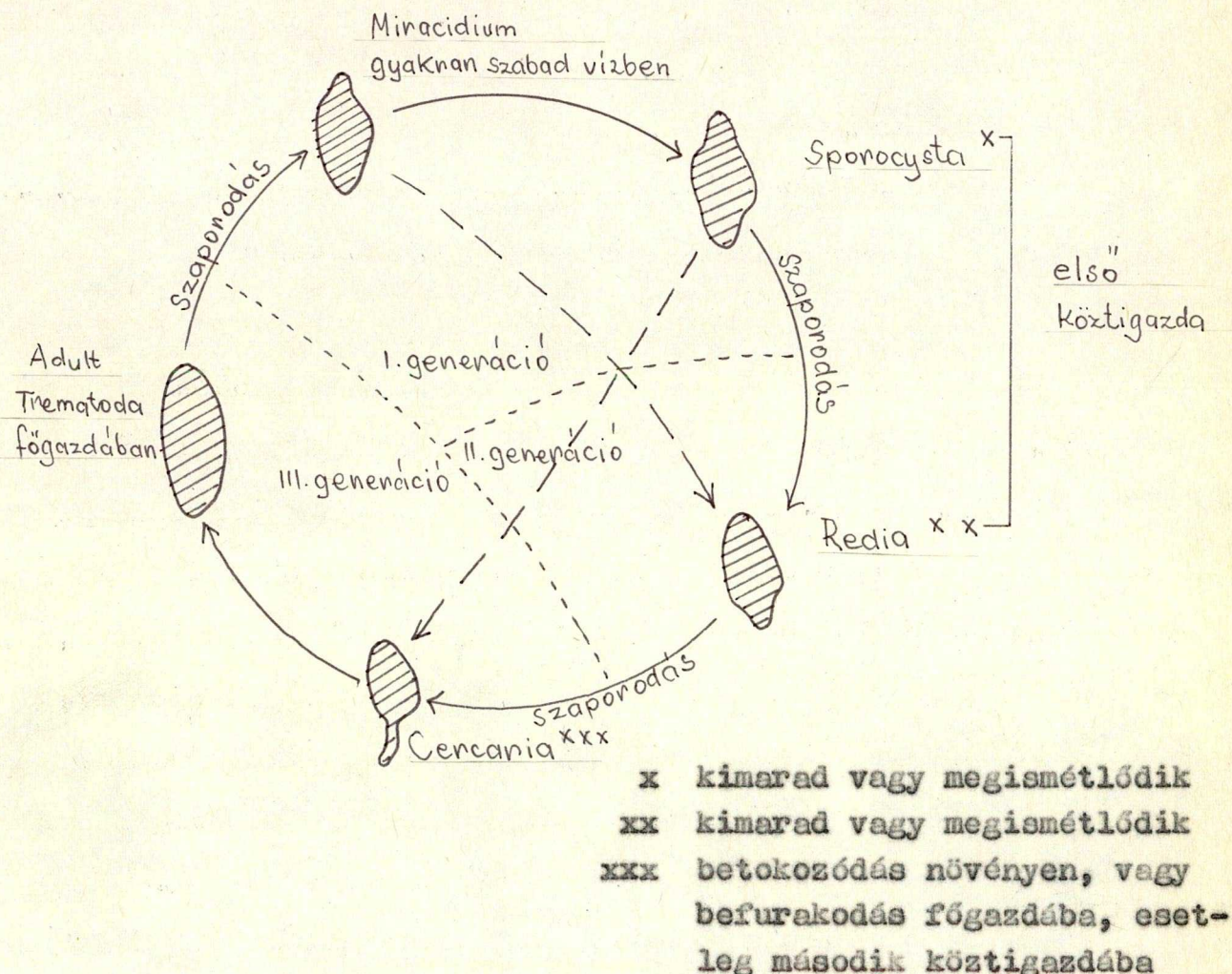
szinten annyira, hogy a legtöbb Trematoda családnak lenne puhatestű köztigazdája. Egyes kutatók kimutatták, hogy bizonyos miracidium fajok kiválasztják a "helyes" köztigazdát. Mathias /1925/ szerint a *Strigea tarda* miracidiumnak nyilvánvaló részrehajlása van a *Lymnaea stagnalis*-ra, de a *Lymnaea peregra* var. *ovata*-ban is fejlődhet, ellenben a *Planorbis* *corneus*-ban nem. Más kutatók véleménye szerint a dupla fertőzés esetei ritkaságának oka az lehet, hogy kialakult egy védekező mechanizmus a csigában azáltal, hogy kémiai változások mentek végbe a csigák emésztő mirigyeiben és kedvezőtlen körülményeket hoztak létre egy másik miracidium számára.

Probert és Erasmus /1965/ szerint a kettős fertőzés esetei valószínűleg ugyanannak a köztigazdának 2 miracidium fajjal való egyidejű találkozásának eredménye.

Sewell /1912/ azt állapította meg, hogy Indiában a kettős fertőződés ritka, de Faust /1917/ Amerikában számos példát talált erre. Brown /1926/ a Leeds-i körzetben nem talált egyetlen példát sem a kettős fertőződésre, ugyanakkor Birmingham környékén több példát is talált erre, elsősorban *Lymnaea stagnalis*-ban.

A csiga által kibocsájtott, feltehetően kémiai természetű ingerlőanyagok /Probert 1966/ lehetővé teszik a miracidiumok számára a köztigazda megtalálását. A behatolás a köztigazda szövetébe mechanikai úton, az epidermisbe való befurakodással történik. A lárvák a csigákon belül valószínűleg a középbélmirigybe vándorolnak, ahol a nekik szükséges fejlődési folyamatokon átmennek.

A fejlődési folyamatok - /pete-miracidium-sporocysta-rédia-cercaria-adult/ - nem minden esetben követik ilyen meghatározott sorrendben egymást, hanem amint az 1. ábrán is látható eltérések is lehetségesek.



1. ábra: A Trematoda fejlődési lehetőségei

Killias és Frick /1963/ nyomán

Egyrészt a sporocysta stádium kimerad és a miracidiumból közvetlen rediák fejlődnek /Echinostomatidae/, más esetben a sporocystában II. rendű sporocysták /Kotlán-Kobulej 1972/.

keletkeznek és ezek termelik a cercariákat. Ilyen fejlődési módja van a *Dicrocoelium dendriticum*-nak. Miután a cercaria elhagyja a köztigazdát aktívan felkeresi a végleges gazdát, behatol abba, vagy pedig táplálékkal együtt felveszi azt az állat /a cercariák a növényeken betokozódnak/. Gyakran előfordul, hogy a lárvafelvétel előtt egy második, nem egyszer egy harmadik vivőgazdára is szükség van. Ezek a második, esetleg harmadik közti/vivő/gazdák leggyakrabban édesvizi csigák, de lehetnek vizirovarlárva, abihalak és kagylók is.

1.3

Az édesvizi köztigazdacsigák

A puhatestűek köztigazda szerepe a közvetett fejlődési metelyek esetében már a múlt században is köztudott volt. Az édesvizi csigákon kívül a szárazföldi csigák /mint a *Zebrina detrita* a *Dicrocoelium dendriticum* esetében/ is fontos szerepet töltenek be a metelyek fejlődésében.

Az 1. táblázat néhány Trematoda fejlődéséhez szükséges édesvizi köztigazda csigákat mutatja be Merényi /1978/, valamint Killias és Frick /1963/ szerint.

Ebben a táblázatban is, mint más szakirodalomban felsorolt köztigazdacsiga esetében is, vannak hiányosságok. Mégis elmondható, hogy az édesvizi köztigazdacsigák nagyrészt megtalálhatók benne. A táblázat alapján úgy tűnik, hogy a paraziták egyes csigákat előnyben részesítenek másokkal szemben. A hazánkban előforduló Trematoda lárvák - megegyezve más külföldi, elsősorban Dániában, Skóciában, Walesben, Angliában elvégzett

1. táblázat: Néhány Trematoda fejlődésében szükséges édesvízi köztigazda csiga
Merényi /1978/, valamint Killias és Frick /1963/ szerint

ÉDES VÍZI CSIGÁK		TREMATODA																						
		<i>Alaria alata</i>	<i>Apatemon gracilis</i>	<i>Bilharziella polonica</i>	<i>Catantropis verrucosa</i>	<i>Cotylurus cornutus</i>	<i>Diplostomum spathaceum</i>	<i>Echinoparyphium recurvatum</i>	<i>Echinostoma revolutum</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Hypoderaeum concoides</i>	<i>Metorchis intermedius</i>	<i>Notocotylus attenuatus</i>	<i>Opisthorchis felinus</i>	<i>Paramphistomum cervi</i>	<i>Paramphistomum Daubney</i>	<i>Plagiorchis arcuatus</i>	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	<i>Prosthogonimus cuneatus</i>	<i>Prosthogonimus ovatus</i>	<i>Sanguinicola inermis</i>	<i>Sanguinicola armata</i>	<i>Treacheophilus sisovi</i>	
<i>Viviparus contectus</i>								+	+															
<i>Valvata piscinalis</i>								+															+	
<i>Valvata pulchella</i>									+															
<i>Bithynia tentaculata</i>		+			+							+	+				+		+					
<i>Bithynia leachi</i>				+	+			+	+		+		+	+					+	+				
<i>Lymnaea stagnalis</i>				+		+	+	+	+	+	+		+					+			+	+		
<i>Lymnaea palustris</i>						+	+	+	+	+	+		+										+	
<i>Lymnaea truncatula</i>		+							+	+														
<i>Lymnaea auricularia</i>							+	+	+		+										+	+		
<i>Lymnaea peregra</i> v. <i>ovata</i>		+	+				+			+	+		+			+						+	+	
<i>Physa fontinalis</i>								+	+	+			+		+									
<i>Planorbis planorbis</i>		+		+	+	+		+	+		+		+		+			+					+	
<i>Planorbis carinatus</i>								+	+						+			+					+	
<i>Anisus leucostoma</i>					+								+											
<i>Anisus spirorbis</i>								+	+															
<i>Anisus vortex</i>		+	+																					
<i>Gyraulus albus</i>																			+	+				

nagyszámú vizsgálatokon alapuló tanulmányok szerint - elsősorban a *Lymnaea* és *Bithynia* csigafajokat keresik fel. Ma még nem tudjuk teljes bizonyossággal, hogy a lárvák miért olyan különbözően támadják meg az egyes csigafajokat. Némelyik csigánál látszólag nincs, vagy alig van fejlődési lehetőség a parazita számára. Egyes csigák a fertőzést követően rövid idő után elhullanak, vagy nem fejlődnek tovább.

A csigák a legkülönösebb helyeken fordulnak elő. Előfordulásuk okait nem lehet mindég megmagyarázni. A paraziták különböző fejlődési periódusai csak akkor jöhetnek létre, ha paraziták és köztigazdák kedvező arányban fordulnak elő egy biotópban. A csigák meglehetősen helyhez kötöttek, de a víz és állatok által passzívan is elterjedhetnek.

2.

ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1

A vizicsigák gyűjtésének helyei

Ahhoz, hogy esetlegesen fertőzött csigákat gyűjtsék, a gyűjtés helyének megválasztásánál több szempontot kellett figyelembe venni:

a./ Olyan helyet találjak, mely több évre visszamenőleg is állandó vízfelületet biztosított. Az időszakos kiszáradás, vagy tóban a vízfelület téli leeresztése nem fordult elő.

b./ A városiasodás, iparosodás, közlekedés és a hétvégi nyaralók káros hatásai ne, vagy csak kismértékben zavarják meg a természetes ökoszisztémát /Gallé 1973/, hogy a nyugodt, csendes környezetet igénylő vízi-gázlómadarak megtelepedhessenek, tanyázhassanak ott.

c./ A víz sajátos fizikai tulajdonságai, kémiai összetétele alapján megfelelő életteret biztosítson a vízi és vízparti élőlények számára.

d./ Megfelelő fajú és számú csigákat találjak, melyek köztigazda szerepe biztos a tanulmányozott irodalmak alapján.

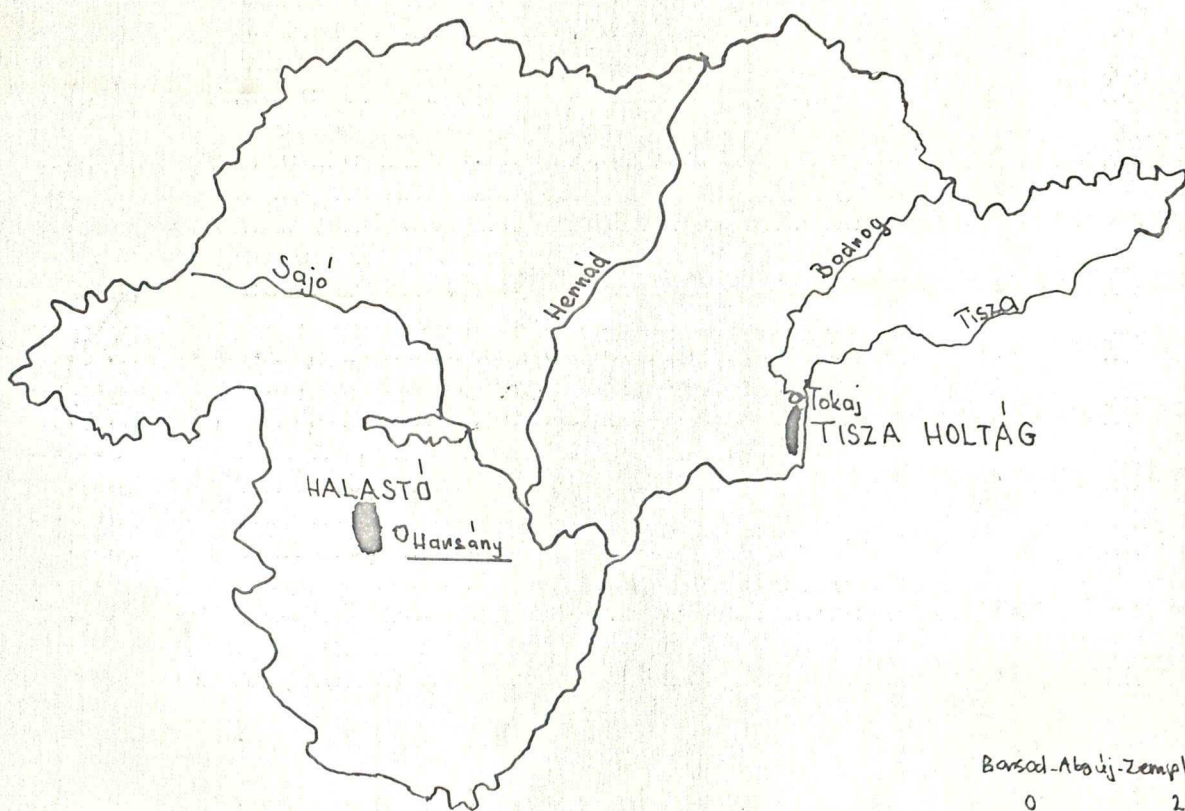
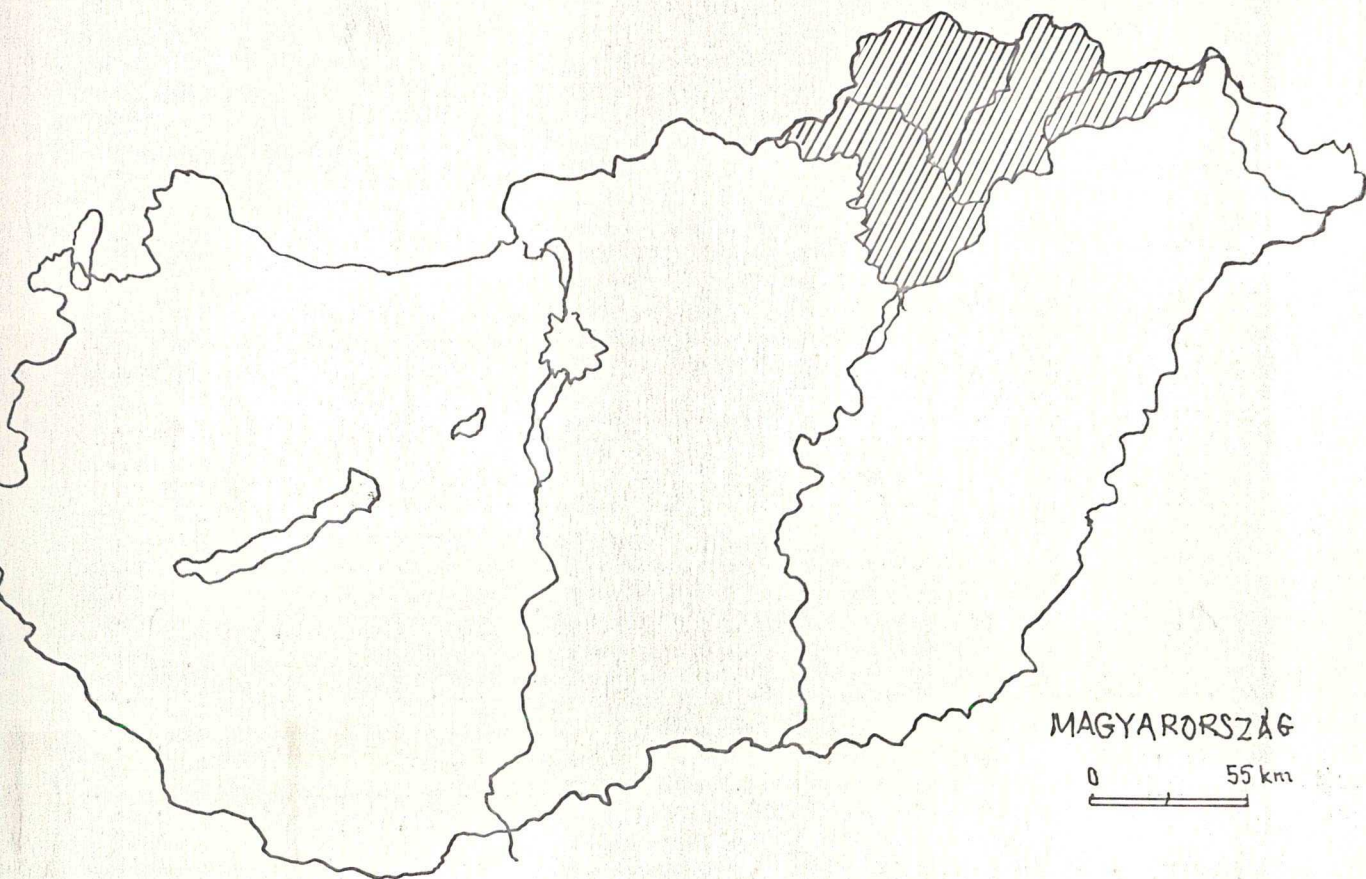
Az említett szempontok figyelembevételével esett választásom két gyűjtő helyre.

Az egyik Miskolctól dél-délnyugati irányban fekvő Harsány község Bükk hegység felé eső határában létesített halastó, - melynek nagysága mintegy 36,5 hektár /hossza 1460 m, szélessége 250 m, átlagos vízmélység 1,8 m/ - melyet a Csincse-patak táplál vízzel. Széltől védett, csendes vízfelülete, a tó hatá-

ráig két oldalt lenyúló erdő, valamint a rét, legelő közelsége és a tó nagy területét benövő vizinyövények /*Lemna minor*, *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus lacustris*/ megfelelő életteret biztosítsanak az itt élő, tanyázó halak /*Pisces*/, vízi és gázlómadarak /*Ciconia ciconia*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Falica atra*, *Laridae* és *Anatidae*/, valamint a puhatestűek /*Mollusca*/ elszaporodásához, megélhetéséhez.

Másik gyűjtőhelyem a Tisza gáttal elzárt holtága Tokaj és Tiszaladány között. Ennek a biotópnek a biocönózissal összefüggő kapcsolatában meghatározó szerepet tölt be a közelben folyó Tisza. Így vízi és vízparti növény és állatvilága a folyó élővilágával többnyire megegyezik.

A két gyűjtőhelyet a 2. ábrán mutatom be.



2. ábra: A vizicsigák gyűjtésének helyei

2.2 A gyűjtés módja, a csigák laboratóriumi elhelyezése

A gyűjtéseket a tó, illetve a Tisza holtág parti részének sekély vizéből kézzel, vagy külön e célra, dróthálóból készített meritővel végeztem, ahol a csigák tömegével fordultak elő, részben a víz tetején lebegve, másrészt a vegetációhoz tapadva, vagy az iszapba fúródva /Williams 1966/. A gyűjtőhelyen egyenként helyeztem világos színű üvegbe azokat abból a célból, hogy a cercariáknak a vízben való megjelenése révén meg tudjam határozni a fertőzöttséget. Ezután a gyűjteményt laboratóriumba vittem és az üvegeket közvetlenül ablak elé helyeztem, hiszen az eddigi tapasztalatok szerint elsősorban a fény és a hőmérséklet játszik szerepet a kirajzás megindításában /Giovannola 1936/. A helység dél-délnyugati fekvése következtében késő tavasztól őszi derekáig 10-11 órától az esti órákig sütötte és melegítette a Nap sugara az üvegedényeket a bennük lévő csigákkal. A naponkénti vízcseréhez 20-25 °C-os csapvizet használtam /Velasquez 1964/. Ezen feltételek biztosítása mellett nem volt ritka az a csiga amelyik három hétig is élt. Táplálékot nem kaptak.

2.3 Cercaria fogalma, külső alakja

Fogalma: a cercaria a mételyeknek ama lárvaalakja, amellyel a mételyes fertőzés történik, azaz e lárvaalak, ha megfelelő /specifikus/ gazdába jut, az utóbbiban ivarérett

métellyé alakul át. A megfogalmazás Kotlántól származik, mely tömören és lényeges szempontokat figyelembe véve határozza meg a cercariát.

Külső alakjuk: a cercariákat a nagy alaki sokféleség jellemzi. Testük általában két részre oszlik: törzsre és farkra. A fark leggyakrabban mozgékonyan kapcsolódik a törzshöz és nagyon könnyen leválik.

Méreteik nagy ingadozást mutatnak. A Fasciolidae, Paramphistomatidae, Echinostomatidae cercariák rendszerint nagyméretűek, törzsük hossza sok esetben megegyezik a fark hosszával, pl. a *Diplodiscus japonicus* törzse 0,75 mm, farka 0,9 mm /Ginyecinszkája 1968/. Jelentősen kisebb méretek jellemzik a magasabbrendű cercariákat. A Xiphidiocercariák csoportjába tartozó Lecithodendriidae-k és Microphallidae-k egészen kisméretűek. A *Pleurogonoides medians* törzse 0,22 mm, farka 0,15 mm. Természetesen a törzs és a fark hossza nem minden esetben közel egyforma. Ito /1977/ szerint a Cyathocotylidae családhoz tartozó *Cercaria leyteensis* no. 20 törzsének hossza 0,232 mm, a fark hossza a furcával 0,702 mm. Ismerünk olyan cercariát is amikor a törzs számottevően hosszabb a farknál, sőt vannak olyanok is a Brachylamidae, Monorchidae között amelyeknek egyáltalán nincs farkuk.

Törzsük nagy többségben levélforma alakú, általában lapos. Egy vagy két szívó /tapadó/ koronggal rendelkeznek, melyek nagysága változó /faji bélyeg is lehet/, ezek jól fejlett izomszervek. Mint nevükben is benne van, a talajhoz vagy a gazdaállat testéhez tapadnak velük, de szerepük lehet a helyváltoztatásban is. Az elülső szívókorongon betüremkedő szájnyílás



van. Ha a cercariákat mozgás közben figyeljük, azt tapasztalhatjuk, hogy ezek a korongok nagymértékben kitágulnak és összehúzódnak a körkörös izomzat elernyedése és összehúzódása következtében. Az elülső szívókorongot sok esetben küticuláris tüskék és horgocskák veszik körül egy vagy két sorba rendeződve /Echinostomata/.

Farkuk könnyen kapcsolódik a törzshöz, a gazdaállatba való befurakodás következtében leválik. Elsősorban a helyváltoztatás célját szolgálja. Tőben szélesebb és a végén lekeskenyedik hegyes vagy kissé domború formára. Sok esetben úszószegélyt visel /Lophocercae/. Törzsük és farkuk gyakran apró szőrökkel borított.

2.4

A cercariák csoportosítása

Rendszerbe foglalásuk csak a XX. század elején kezdődött. Ezekben a munkákban a cercariákat olyan rendszerekbe foglalták, melyek függetlenek voltak az ivarérett Trematodák rendszerétől. Lühe /1909/, az összes általa ismert cercariákat morfológiai bélyegeik alapján csoportosította. A cercariák szerkezetének csak külső jegyeit vizsgálta, ennek ellenére nagy lépést jelentett ez a további tanulmányokhoz /Ginyecinszkaja 1968/. A vizsgálatok egyértelműen bizonyították, hogy a cercariákat az ivarérett /adult/ mételyek rendszerének ismertetése által lehet csak csoportosítani. E csoportosítások alapjául különböző eltérő és megegyező bélyegeik - mint a kiválasztórendszer, a szívókák száma, a hasi szívóka elhelyezkedése, a

feji vég alakulása, a tövisek száma - fontosak. Ezen bélyegek mellett az egyik leglényegesebb szempont a faroknyulvány alakulása. Lühe /1909/, Cort /1915/, Lutz /1922/ elsősorban a faroknyulványok viselkedése szerint csoportosította a cercariákat. E csoportosítást Kotlán /1953/ az alábbiak szerint írja le:

Cercaria symphytocercae /2-2 cercaria a farki végén összeforradt/

Cercaria microcercae /a faroknyulvány csökevényes/;

Cercaria trichocercae /a faroknyulvány oldalt szőrözött/;

Cercaria dicranocercae /Lutz: *furcocercae*; a faroknyulvány villás/;

Cercaria cystocercae /a faroktest a farok tövébe visszahúzható/;

Cercaria rhopalocercae /a faroknyulvány hosszú és vastag/;

Cercaria lophocercae /a faroknyulvány úszószegélyt visel/;

Cercaria leptocercae /a faroknyulvány keskeny/;

Xiphidiocercariae /a feji végén tört viselnek/;

Echinocercariae /a feji vég galléros és töviskoszorú található rajta/;

Ginyecinszkaja /1968/ a leginkább elterjedt csoportokat közli - a teljességre való törekvés nélkül - az ivarérett Trematodák rendszerében.

Cercariák csoportja	Trematodák családja
Amphistomata	Paramphistomatidae, Diplodiscidae és mások.
Gymnocephala-gyűjtőcsoport	Fasciolidae, Psilostomatidae
Monostomata	Notocotylidae, Pronocephalidae
Echinostomata	Echinostomatidae,
Pleurolophocerca	Heterophyidae, Opisthorchidae
Cysticerca -	
a./ Cystophora;	a./ Hemiuridae;
b./ Cysticerca;	b./ Azygiidae;
v./ Macrocerca;	v./ Gorgoderidae;

Trichocerca
Microcerca-gyűjtőcsoport

Lepocreadidae, Fellodistomatidae,
Sphaerostomatidae, Zoogonidae
és mások

Xiphidiocercaria:

a./ armata; ornata,
ubiquita;

a./ Plagiorchiidae, Telorchiidae,
Ochetosomatidae, Microphal-
lidae;

b./ virgulae;

b./ Lecithodendriidae,
Allocreadiidae, Bunoderidae,

Ophthalmoxiphidiocercaria

Furcocercaria-gyűjtőcsoport

a./ Bucephala;

a./ Bucephalidae;

b./ Lophocerca;

b./ Sanguinicolidae;

v./ Ocellata;

v./ Schistosomatidae;

g./ Strigea, Proalaria,

g./ Strigeidae, Diplostomatidae;

d./ Vivax;

d./ Cyathocotylidae;

e./ Furcocercaria-külön-
félék;

e./ Brachylemidae, Gymnophal-
lidae, Clinostomatidae,
Fellodistomatidae;

Cercariae-gyűjtőcsoport

Menorchidae, Brachylaemidae,
Cyclocoelidae és mások.

2.5

Tárgylemez preparátum készítése cercariák
vizsgálatához

Azok a kutatók, akik a csigákból kirajzott cercariákat tanulmányozták, vizsgálataikat élő vagy fixált egyedekkel végezték. Élő állapotú tanulmányozáshoz festés céljára elsősorban a neutrálvörös különböző töménységű oldatát /Smith 1968/, a fixáltakhoz aceto-carmin, Grenacher-féle borax-carmin /Velasquez 1964/ és más oldatokat használtak.

A cercariák vizsgálatához, morfológiai összehasonlításához különböző tárgylemez preparátumokat készítettem:

2.5.1 Elő, festetlen cercaria készítmény

Vannak olyan élőlények - egysejtűek, kis átlátszó gerinctelen állatok, férgek lárvaalakjai és így a cercaria is - amelyeket előzetes kezelés nélkül is lehet vizsgálni tárgylemezen. A lemezen vékonyan és egyenletesen tojásfehérje-glicerinnel /Nemeséri-Holló 1972/ keveréket kentem szét a cercaria mozgásának gátlására, a lemezhez való tapadás céljából és elsősorban azért, hogy az átláthatóság fokozásával jobban vizsgálhassam a belső szerkezetet. Ezután a fertőzött csigát tartalmazó üvegből kapilláris pipettával kismennyiségű vizet szippantottam fel - ügyelve arra, hogy a vízben legyen cercaria - és csepegtettem az előzetesen elkészített tárgylemezre. Megfelelő számú cercaria tárgylemezre kerülése után ezeket fedőlemezzel fedtem le.

2.5.2 Elő, festett cercaria készítmény

A munka első fázisai hasonlóak az 1. ponthoz. Az eltérést az itt közölt festési eljárási módszerek adják, melyek közül kettőt próbáltam ki:

- a./ a csigát és cercariát tartalmazó üveghez - melyben a víz mennyisége meghatározott - adtam az elkészített különböző töménységű festékkoldatot, így könnyen és pontosan meghatároztam a víz koncentrációját,
- b./ a másik változat az volt, hogy a tárgylemezen mozgó cercariákhoz csepegtettem a különböző koncentrációjú festékkoldatot és ezután végeztem el a vizsgálatot.

A legmegfelelőbb festési eljárás megtalálása céljából az alábbi festékkoldatokkal kísérleteztem:

- a./ haematoxylin eosin Mayer,
- b./ methylénkék 5 %-os, 0,5 %-os, 0,05 %-os oldata,
- c./ Giemsa oldat,
- d./ neutrálvörös 1 %-os, 0,5 %-os, 0,1 %-os, 0,01 %-os és 0,001 %-os oldata,
- e./ toluidinkék vizes oldata.

A festett készítményekben a szerkezet egyes részletei csak bizonyos hullámhosszúságú sugarakat bocsátanak át, a többit pedig elnyelik. /Szüts 1936/. Így a cercariák szerkezetének alapos vizsgálatát is csak a különböző festékkoldatok alkalmazásával lehet elérni. Ezért általában nagyon gyenge higitást kell használni. Talbot /1936/ szerint legjobb eredményt a festékek együttes alkalmazása adja, mivel a szervek nem egyformán festődnek. Az eleven cercariákat nagyon gyenge neutrálvörös oldatba helyezte, amelyhez 5-10 perc múlva 2-3 csepp nilusi kék szulfátot adott. Így szinte lehetővé vált a basofil és acidofil mirigysejtek, az emésztőrendszer és az agyi idegdúcok vizsgálata. A szerkezeti részletek feltárását - itt nem részletezem - különböző kutatók más és más festékekkel vizsgálták. Készítményeim festéséhez neutrálvörös 0,5 és 0,1 %-os oldatát, valamint a haematoxylin eosin Mayer-féle oldatot használtam. Az előbbi oldatot a csigát és cercariát tartalmazó vízbe csepegtettem, az utóbbi oldatot a tárgylemezre vittem fel és így festettem.

2.5.3

Fixált, festetlen készítmény

"A rögzítéssel az a célunk, hogy a sejteknek, szöveteknek

egymáshoz való elrendezését olyan állapotban őrizzük meg, amelyben azok az életben, vagy az elhalás pillanatában voltak" /Szüts 1936/. Olyan szer, amely az élő anyagot az életnek tökéletesen megfelelő állapotában rögzítené, nem áll rendelkezésünkre. A rögzítőszer nemcsak a belső szerkezetben, hanem a külső alakban is változást okoznak, duzzadás, illetőleg zsugorodás által. Ezeket a tényezőket saját vizsgálataim alkalmával is tapasztalhattam.

A szövettani metszetek készítésekor használatos rögzítő folyadékokat alkalmazták a kutatók a cercariák vizsgálatánál is. Stronberg et co. /1978/ 10 %-os meleg formolban fixálták a cercariákat. Probert /1966/ az alkoholos és glicerines rögzítést ajánlja. Ching /1937/ alkohol-formalin-ecetsav fixálási módot alkalmazott. A rögzítés általános szabályait figyelembe véve kísérleteztem a különböző rögzítő folyadékokkal. A formallinnal és glicerinnel végzett rögzítés alkalmával több esetben már a rögzítés utáni első percekben változást tapasztaltam a cercaria külső alakjában. Egyes esetekben negymértékű zsugorodás, más esetben a protoplazma duzzadása, esetleg szerkezetének teljes szétesése mutatkozott.

Vizsgálataimban az alkohol 25 és 50 %-os oldatával végzett rögzítés volt a legmegfelelőbb.

A metszetek lezárásáról szóló leírások közül /Kiszely-Barta 1958/ a kanadabalzsamot választottam, és megfelelő rögzítés után ebből csepegtettem a lemezre és fedtem le óvatosan fedőlemezzel. Ezután pormentes helyen tartottam a készítményt, amely pár napon belül teljesen megszilárdult, így keretezésre nem volt külön szükség.

2.5.4

Fixált, festett készítmény

Ennek a tárgylemez preparátumnak az elkészítése a 2.5.2 és a 2.5.3 fejezetekben leírtak szerint történt, ezért ezt nem tárgyalom külön.

2.5.5 — Fénymikroszkóppal vizsgált cercariák
rajzolása, mérése és fényképezése

A cercaria anatómiai felépítése nagyon sok hasonlóságot mutat a kifejlett szívóféreggel ami azzal magyarázható, hogy a lárvális fejlődésnek ez az utolsó állapota. /Igaz, hogy egyes szerzők a betokozódott cercariákat még metacercariáknak mondják, mivel ezek a betokozódás után bizonyos átalakuláson mennek át/. A cercaria vizsgálata, morfológiai bélyegeinek megismerése a címben említett módszerek segítségével a kifejlett paraziták felépítésére is ad betekintést.

a./ A cercariák rajzolása: a mikroszkópi kép pontos megfigyelése lehetőséget ad a cercariák rajzolására és mérésére is. Ezek a kis lárvaalakok, melyeknek nagysága átlagban 0,2 - 1,0 mm-ig terjed, már sztereomikroszkóp különböző nagyítása alatt is jól láthatók. A szerkezet megismerése céljából azonban feltétlenül fénymikroszkópra van szükség. Rajzolásom alkalmával a mikroszkóp nagyítása 100x-os és 400x-os volt. E nagyítás mellett már jól látszott a cercaria szerkezete. A rajz készítést lényegesen megkönnyítette az Abbé-féle rajzolókészülék használata, melynek segítségével nemcsak a külső körvonalak,

hanem a belső szerkezeti részek is jól láthatók és rajzolhatók voltak. Segítségével a nagyságbeli viszonyokat pontosan lehetett rajzolni.

b./ A cercariák mérése: az a képességük, hogy rendkívül mozgékonyak, néha erősen megnyúlnak, máskor meg összehúzódnak, jelentős nehézséget okoz méreteik meghatározásában. A cercariákkal kapcsolatos korai munkákban a cercariák méreteit ki-nyújtott és összehúzott állapotban adták meg. Az élő lárvák méretadataival együtt megadták a fixált egyedek méreteit is. Napjainkban a szerzők többsége teljes mértékben eltekint az eleven cercariák mérésétől, hiszen a fixált példányok méretei nagyon állandóak. Megbízható mérési eredmények céljából Cort és Brackett /1937/ legalább 50 mérést javasol, míg Ginyecinsz-kaja /1968/ 10-15 mérés középarányos értékét is elegendőnek tartja.

Saját vizsgálataimnál a cercariák mérését objektív és okulár mikrométerrel végeztem, melyek segítségével igen pontosan és gyorsan meghatározhattam a cercariák különböző szerveinek nagyságát. A fixálást - mint ahogy előbb írtam - alkohollal végeztem, és a neutrálvörössel festett lárvákat mértem. Minden mérés alkalmával ugyanazon okulár és objektív lencsét használtam. A mérési eredmény pontosságára törekedtem, ezért 20-25 mérés középarányos értékét vettem egy-egy vizsgált cercaria fajnál. A méreteket minden esetben milliméterben kifejezve adom meg a későbbiekben.

c./ Fényképezés: a fixált festetlen, valamint a fixált és haematoxylin eosin Mayer-al megfestett cercariák alkalmasak voltak fényképezésre. Fényképeket a Xiphidio-cercariákról készítettem, 200x-os nagyítással.

3. SAJÁT VIZSGÁLATOK ES EREDMENYEK

3.1 A gyűjtött vizicsigák leírása

A két különböző helyen gyűjtött csigák megfelelő közti-gazdák a mételyek számára. A csigák rendszertani helyének meg-határozásánál Dudich-Loksa /1971/ és a Pintér /1974/-féle meg-határozást vettem alapul.

3.1.1 Viviparidae

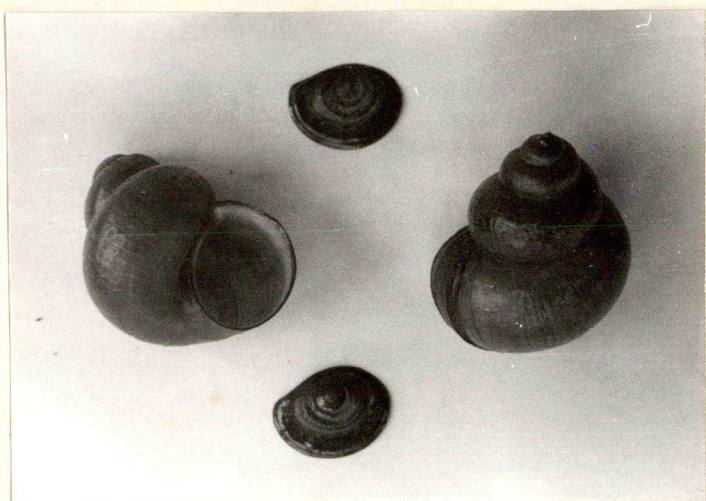
Valamelyik nemzetséggel az egész világon /Dél-Amerikán kívül/ elterjedtek. Kizárólag édesvizi lakók és főleg a csendes vizeket kedvelik.

Jellegzetes házuk és méreteik alapján könnyen és biz-tosan megkülönböztethetők más csigáktól. Legtöbbször társasan élnek és a különböző neműek sokszor kivehető ivari dimorphis-mussal jönnek világra /Killias-Frich 1963/. Gyakorlatilag egész évben szaporodnak.

Nagy kúp- vagy körkörös alakú vastagfalú házuk van, mely-nek erősen kidomborodó kanyarulatait mély varratok választják el egymástól. Szájnyílásuk házfedéllel /operculum/ minden idő-ben szorosan lezárható /Richnovszky et co. 1979/.

Viviparus contectus /MILLET 1813/

Phylum	Mollusca
Subphylum	Conchifera
Classis	Gastropoda
Subclassis	Prosobranchia
Ordo	Mesogastropoda
Superfamilia	Viviparacea
Familia	Viviparidae
Genus	<i>Viviparus</i> MONTFORT 1810
Subgenus	<i>Viviparus</i> s. str.



3. ábra: *Viviparus contectus*

Erőteljesen domború 6-6 1/2 lépcsőzetesen elhelyezkedő kanyarulatait /Dudich-Loksa 1968/ mély varratok választják el. Vékonyfalu, zöldes-barna színű, gyakran sötét színű idegen bevonat takarja. Kanyarulatait 3 barna-, zöldes-barna színű öv díszíti. Szájnyílása ferde tojásalakú, majdnem függőleges, szegélye tompa. Fiatal állatokon, jellegzetes periostracum skulpturával, spirális conchin karikával, meredeken kiálló erős tüskékkel rendelkeznek. Nyitott köldöke részben fedett. A szájadék belsejét kékes-fehéres zománcréteg borítja. Házfedője /operculum/ a nyílás formájának megfelelően alakult, vékony, koncentrikusan rétegezett, barnás színű, a szélén többnyire sötétbarna.

Mérete: 32-40 mm magas és 24-30 mm széles. Egész évben szaporodik. Növényi és állati eredetű táplálékot /állati eredetű fehérjéket is/ is fogyaszt. Elérhető életkoruk 8 év. Ellen-ségeik közül legveszélyesebbek a sirályfélék /Laridae/, a varjúfélék /Corvidae/ és a gómfélék /Ardeidae/.

3.1.2

Lymnaeidae

A család képviselői /*Lymnaea palustris*, *Lymnaea truncatula*, *Lymnaea auricularia*, *Lymnaea peregra*,

Pseudosuccinea columella/, főleg növényekkel benőtt állott vízben, de folyószéleken is előfordulnak. A családon belül abban különböznek egymástól, hogy főleg az utolsó tekervény mindég jobban kidomborodik és ezáltal a ház szájadéka nagyobb nyílásúvá átformálódik. Jó alkalmazkodásuk révén algák, friss és rothadt növények között is megélnek.

Himnősek. Átlagos életkoruk: 2-3 év.



4. ábra: *Lymnaea stagnalis*

Lymnaea stagnalis /LINNÉ 1758/

Phylum	Mollusca
Subphylum	Conchifera
Classis	Gastropoda
Subclassis	Euthyneura
Ordo	Basommatophora
Superfamilia	Lymnaeaceae
Familia	Lymnaeidae
Genus	<i>Lymnaea</i> LAMARCK 1799
Subgenus	<i>Lymnaea</i> s. str.

A *Lymnaea stagnalis* háza nagy, 42-67 mm magas és 20,8-32,5 mm széles. Háza jobbracsavart, megnyúlt tojásdad alakú, csúcsa

hegyes. Színe világosabb vagy sötétebb szarubarna. Héja közepesen erős, felülete lécek és gödrökből álló finoman szabályozott hálózattal ellátott. Gyorsan növekvő 7-8 kanyarulata van. Szájadéka nagy, tág, rendszerint magasabb a tekercs magasságánál. Szegélye egyszerű, éles. A két szarát zománcréteg köti össze. Köldöke zárt.

Növényekben gazdag nagyobb és kisebb felületű, néha állott vízben is található. A víz megfelelő pH-ja 7,6-8,6.

Átlagos életkoruk: 2-3 év.

3.1.3

Planorbidae

Világszerte elterjedtek, elsősorban és kizárólag édesvizben élnek. Az élettér megválasztásánál igénytelenek, növényekben gazdag álló, vagy gyengén folyó vizekben, általában völgyekben található. Hegyes vidéken ritkán fordulnak elő. A megfelelő víz pH-ja 7,6-9,2. Oxigénszegény pocsolyákban is megélnek, haemoglobin tartalmú vörös vérük a légköri levegőn kívül a víz oxigénjét is hasznosítja. Házába teljesen vissza tud húzódní, a kiszáradás ellen egy kis hártával zárja el szájadék nyílását. Házukat mászás közben balra billentve hordják és ezáltal a morfológiai "alsó" oldala felfelé mutat, jobb menetesnek látszik. A határozókban ezt a szempontot veszik alapul, bár az állat testének felépítése szerint balra csavart. /Richnovszky - Pintér 1979/.

Planorbarius corneus /LINNÉ 1758/

Phylum

Mollusca

Subphylum

Conchifera

Classis

Gastropoda

Subclassis	Euthyneura
Ordo	Basommatophora
Superfamilia	Lymnaeacea
Familia	Planorbidae
Subfamilia	Helisomatinae
Genus	Planorbarius FRORIEP 1806



5. ábra: Planorbarius corneus

A Planorbarius corneus korong alakú, erős 5-5 1/2 kanyarulatból áll, mely kanyarulatokat mély varrat választja el egymástól. Felső oldala bemélyedt, alsó oldala nagyban domború. Nyílása vesealakú, szájadéka éles. Héjának felülete tompafényű, finoman és szabálytalanul vonalkázott. Színe sötét vörösbarna, vagy olajbarna, alsó oldala általában világosabb csontszínű. Két szárát vékony zománcréteg köti össze. 11-13 mm magas és 27-33 mm széles. A magasság-szélesség aránya igen változó.

3.2

A csigák fertőzőtségének meghatározása

A csigák fertőzőtsége egyes kutatók /Probert 1966,

Williams 1966/ szerint több mint 50 %-os is lehet. Ezt a nagyságot vizsgálataim is igazolják, ugyanakkor az is megállapítható a fertőzött csigafajok közötti szignifikans különbségekből, hogy a Trematodák nem egyformán kedvelik a köztigazdákat. A következő táblázatok a különböző csigák fertőzöttségének számát és százalékos megoszlását mutatják.

II. Táblázat: A *Viviparus contectus* fertőzöttségének száma és %-os megoszlása

A gyűjtés ideje	A vizsgált csigák száma	A fertőzött csigák száma	A fertőzöttek %-a
1980.05.21.	14	-	0
06.08.	26	2	7,6
06.22.	30	8	26,6
07.06.	25	6	24,0
07.13.	33	13	39,4
07.28.	18	7	38,8
08.17.	35	17	48,6
08.24.	34	17	50,0
09.07.	49	27	55,1
09.21.	34	15	44,1
09.28.	35	14	40,0

Amint azt korábban említettem a *Viviparus contectus* és a *Planorbarius corneus* csigákat egy helyről, és amint a táblázatokból is látható ugyanazon időpontban, a *Lymnaea stagnalis* más helyről és más időben gyűjtöttem.

III. Táblázat: A *Lymnaea stagnalis* fertőzött-
ségének száma és %-os megoszlása

A gyűjtés ideje	A vizsgált csigák száma	A fertőzött csigák száma	A fertőzöttek %-a
1980.05.29.	39	7	17,9
06.13.	40	2	5,0
06.26.	32	8	25,0
07.10.	95	51	53,7
07.23.	87	81	93,1
08.07.	167	164	98,2
08.26.	165	162	98,2
08.30.	175	163	93,1
09.02.	122	120	98,3
09.12.	74	58	78,3
09.26.	73	54	73,9

IV. Táblázat: A *Planorbarius corneus* fertőzött-
ségének száma és %-os megoszlása

A gyűjtés ideje	A vizsgált csigák száma	A fertőzött csigák száma	A fertőzöttek %-a
1980.05.21.	17	3	17,6
06.08.	18	5	27,7
06.22.	22	7	31,8
07.06.	30	9	30,0
07.13.	19	6	31,6
07.28.	37	9	24,3
08.17.	44	14	31,8
08.24.	32	10	31,2
09.07.	43	13	30,2
09.21.	28	8	28,6
09.28.	32	7	21,6

Vizsgáljuk meg a három csigafaj fertőzöttségét az alábbi számok alapján:

	Csigák száma	Fertőzött csigák száma	Fertőzött csigák %-a
<i>Viviparus contectus</i>	333	126	37,8
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1.069	870	81,4
<i>Planorbarius corneus</i>	322	91	28,3

Ha a számok közötti összefüggéseket elemezzük akkor a következő megállapításokat tehetjük:

a./ a gyűjtőhelyek környezeti, éghajlati adottságai nem azonos mértékben felelnek meg a Trematodák számára;

b./ a *Lymnaea stagnalis* fertőzöttsége messze meghaladja a másik két csigafaj fertőzöttségét;

c./ minden bizonnyal a *Lymnaea stagnalis* egyike azon csigáknak, amelyek legkönnyebben fertőződnek Trematoda lárvával. Probert /1964/ szerint a Lymnaeidae családba tartozó csigák általában jó köztigazdák, s ennek akát úgy magyarázza, hogy családjuk nagyon régi keletű lehet és ezáltal jól alkalmazkodott ellenállóképességben az élősködő faunához.

d./ a vizsgált területen élő Trematodák közül főleg azok találhatók a harsányi tavakban, amelyek *Lymnaea stagnalis*-ben fejlődnek, ugyanez nem mondható el a másik terület Trematoda faunájáról.

A késői tavasz és az esőzések elhúzódása következtében a víz hőmérséklete még május hónapban is olyan alacsony volt, hogy a cercariák kirajzása nem volt számottevő. Ez természetesen összefügg azzal is, hogy a fertőzés után a cercariák

még nem voltak elég érettek a kirajzásra. A külföldi irodalmi adatok /Probert 1966/ a fertőzés kulminálását elsősorban augusztus-szeptember hónapra teszik. Vizsgálataim ezt különösen a *Lymnaea stagnalis* esetében mutatják, hiszen a cercariák kirajzása e vidéken is ebben a két hónapban tömeges. Amint az megállapítható, ennél a csigánál ebben az időszakban a fertőzés több esetben közel áll a 100 %-hoz. A szeptember közepére lecsökkent 75 %-os rajzás egyrészt a fertőzés visszaesésére, másrészt arra is enged következtetni, hogy az ekkor begyűjtött csigákból már előzőleg kirajzottak a cercariák. A másik két csiga esetében már nem beszélhetünk a kulminálás idejéről, legfeljebb azt állapíthatjuk meg, hogy a *Viviparus contectus*-ból a rajzás csak június vége felé indult meg.

Korábbi fejezetben említettem a csigák kettős fertőzésének lehetőségeit a külföldi kutatók tanulmányai alapján /Brown et co. 1926/. Vizsgálataim közben figyelemmel kísértem a fertőzöttség kutatásának e vitatott és sokak által még nem egyértelműen eldöntött kérdését. Megfigyeléseim alkalmával a június 26-án gyűjtött *Lymnaea stagnalis*-ok közül 2 csigánál fordult elő, hogy *Xiphidiocercaria* és *Echinostomata cercaria* is rajzott a vízbe. Az egyik esetben mindkét cercaria faj ugyanazon a napon, míg a másik esetben 2 egymást követő napon volt megfigyelhető.

Igaz, az összesen begyűjtött közel 2000 csiga közül ezt csak kettőnél tapasztaltam, ami alig több mint 2 %-os dupla fertőzést jelent, mégis szerintem ez a kis szám is bizonyítja, hogy előfordul a csigák kettős fertőzése a miracidiumok által.

3.3 A fertőzött és fertőzésmentes csigák házának összehasonlítása

A fertőzött csigák házának megváltozásáról a különböző kutatók eltérő véleményen vannak. Többen /Williams-Ellis 1976, Lysaght 1943/ olyan megfigyeléseket irtak le, hogy a fertőzés következtében megváltozik a csigaház hosszának és szélességének mérete, megváltozik a ház magasság-szélesség aránya is. Ez a változás elsősorban a ház magasságának megnyúlásában jelentkezik. Erre vonatkozó vizsgálataim eredményét az alábbi táblázatok mutatják be, ahol a fertőzött és fertőzésmentes csigák háza nagyságának összehasonlítását mm-ben szemléltetem.

V. Táblázat: A fertőzött és fertőzésmentes
Viviparus contectus házának nagysága

Gyűjtés ideje 1980.	Gyűjtött csigák száma	Fertőzött csigák átlag mérete			Fertőzésmentes csigák átlag mérete		
		magas- ság	széles- ség	ház- aránya	magas- ság	széles- ség	ház- aránya
05.21.	14	-	-	-	-	-	-
06.08.	26	42,1 :	29,8	/1,41/	33,6 :	25,6	/1,31/
06.22.	30	40,8 :	30,6	/1,33/	32,6 :	23,8	/1,36/
07.07.	25	38,2 :	27,5	/1,39/	34,5 :	24,8	/1,39/
07.13.	33	36,8 :	26,9	/1,36/	34,4 :	23,7	/1,45/
07.28.	18	38,3 :	28,4	/1,34/	37,9 :	28,1	/1,34/
08.17.	35	34,5 :	24,8	/1,39/	34,6 :	25,1	/1,37/
08.24.	34	39,2 :	29,7	/1,31/	38,8 :	29,5	/1,31/
09.07.	49	43,4 :	30,8	/1,40/	42,1 :	30,6	/1,37
09.21.	34	42,7 :	30,4	/1,40/	43,0 :	30,9	/1,39/
09.28.	35	41,6 :	29,1	/1,42/	41,4 :	29,2	/1,41/
				$\bar{X}=1,37$	$\bar{X}= 1,36$		

VI. Táblázat: A fertőzött és fertőzésmentes

Lymnaea stagnalis házának nagysága

Gyűjtés ideje 1980.	Gyűj- tött csigák száma	Fertőzött csigák átlag mérete			Fertőzésmentes csigák átlag mérete		
		magas- ság	széles- ség	ház- aránya	magas- ság	széles- ség	ház- aránya
05.29.	39	59,7	: 28,5	/2,09/	42,8	: 19,7	/2,17/
06.13.	40	46,3	: 25,4	/1,82/	34,5	: 16,1	/2,14/
06.26.	32	48,5	: 24,5	/1,97/	47,7	: 24,1	/1,97/
07.10.	95	49,2	: 25,1	/1,96/	48,1	: 23,9	/2,01/
07.23.	87	49,6	: 24,3	/2,04/	44,3	: 22,1	/2,00/
08.07.	167	46,1	: 22,3	/2,06/	45,5	: 21,8	/2,08/
08.26.	165	43,8	: 19,7	/2,22/	43,1	: 19,4	/2,22/
08.30.	175	42,8	: 19,9	/2,15/	42,9	: 20,1	/2,13/
09.02.	122	44,6	: 20,5	/2,17/	43,8	: 19,6	/2,23/
09.12.	74	46,8	: 22,3	/2,09/	46,5	: 22,2	/2,09/
09.26.	73	48,5	: 24,4	/1,98/	48,0	: 23,9	/2,00/
		$\bar{X} = 2,05$			$\bar{X} = 2,09$		

VII. Táblázat: A fertőzött és fertőzésmentes

Planorbarius corneus házának nagysága

Gyűjtés ideje 1980.	Gyűjtött csigák száma	Fertőzött csigák átlag mérete			Fertőzésmentes csigák átlag mérete		
		magas- ság	széles- ség	ház- aránya	magas- ság	széles- ség	ház- aránya
05.21.	17	14,2	: 35,4	/0,40/	14,2	: 28,8	/0,49/
06.08.	18	13,9	: 35,3	/0,39/	14,0	: 32,0	/0,43/
06.22.	22	13,8	: 35,0	/0,39/	13,1	: 36,3	/0,36/
07.06.	30	13,1	: 34,2	/0,38/	12,9	: 35,3	/0,36/
07.13.	19	13,5	: 35,1	/0,39/	13,6	: 34,9	/0,38/
07.28.	37	14,1	: 35,8	/0,39/	14,0	: 36,1	/0,38/
08.17.	44	14,0	: 33,7	/0,41/	13,7	: 33,6	/0,40/
08.24.	32	13,7	: 33,0	/0,41/	12,8	: 31,9	/0,40/
09.07.	43	15,2	: 35,8	/0,42/	14,1	: 35,7	/0,39/
09.21.	28	14,0	: 35,2	/0,39/	14,2	: 35,5	/0,40/
09.28.	32	13,7	: 34,8	/0,39/	13,8	: 34,6	/0,39/
				$\bar{X} = 0,39$			$\bar{X} = 0,39$

A táblázatokból megállapíthatjuk, hogy a másjusban - júniusban gyűjtött *Viviparus contectus* és *Lymnaea stagnalis* csigák esetében szignifikáns különbség van a fertőzött és fertőzésmentes egyedek házának hosszában-szélességében logaritmikusán végzett mérések alapján /Williams et co. 1976/. Ezt első sorban azzal magyarázom, hogy ebben az időszakban a legnagyobb fokú fertőzést az áttelelő csigák esetében tapasztaltam. Ezt a megállapítást nem tehetem a *Planorbarius corneus* esetében, hiszen ez a csiga eléggé kismértékben fertőződött, másrészt pedig nincs eltérés háza nagyságában.

A későbbiek folyamán már az előbbi két csiga háza nagysága sem mutat eltérést a fertőzés hatására. Még nem tudjuk teljesen bizonyossággal mi lehet az a gátló tényező - talán a fiatal köztigazda epidermis struktúrája az oka - a miracidium számára, amely a fiatal csigába való befurakodást megakadályozza. Ha a ház arányának értékét elemezzük mind három csigánál, akkor azt látjuk, hogy jelentős különbség az arányokat illetően nem jött létre a fertőzött és fertőzésmentes egyedeknél, sőt a *Viviparus contectus* és a *Planorbarius corneus* esetében ezek szinte teljesen megegyeznek.

Vizsgálataim alkalmával tehát nem találtam olyan összefüggést, amely azt bizonyítaná, hogy a fertőzés következtében megváltozik a ház nagysága és magasság-szélesség aránya.

3.4 A fertőzött csigák szerveiben az átalakuló

Xiphidiocercariák vizsgálata

A közvetett fejlődés menetén szövettani úton is meg-

próbáltam elemezni. A leggyakrabban előforduló *Xiphidiocercaria* faj átalakulását követtem *Lymnaea stagnalis* és *Planorbis corneus* fajokban. A fénymikroszkópos vizsgálatok eredményeit 10-15 -os metszeteken haematoxylin eosinos festés után fénykép felvételeken kívánom bemutatni. A szövettani elemzésnél először a csiga bélcsatornájában átalakuló formákat tanulmányoztam, majd irodalmi adatok ismeretében egyes szervek fénymikroszkópos képen látható szövettani szerkezetét ismertetem.

3.4.1

Fejlődőformák

A fertőzött csigákban az élősködő egyik legfeltűnőbb alakját a sporocystát kevés számban, de jól felismerhető formában megtaláltam a köpenyhám alatti kötőszövetben. Még nagyobb számban láttam a *Lymnaea stagnalis* nyálmirigyében. 6/A - B ábra. Az első képen /6 A/, mely aránylag kis nagyítású felvétel, jól látszik a sporocysta kutikularis tokja. Szervek elkülönülése nem figyelhető meg, de a csirarétegen feltételezhető a metszeten. A két oldal sötét sejttömegéből képződnek az új nemzedék tagjai. Egy hosszukás formát már elkülönülten láttunk a felső sporocysta belsejében. Hasonlóan a nyíllal jelzett sporocysta közepén is láthatunk több apró redia kezdeményt. A körülvevő sötét sejtes tömeg még további utánpótlást biztosít. A köpenyüreg falát alkotó légzőhám sejtjei köbösek, a sejtmag nagy és kerek. A metszésnél könnyen leválik ez a vékony réteg, az alatta lévő mesenchimatikus szövetről. A sejtek plazmatikus alkotóinak csekély volta, könnyű átjárhatósága bizonyítja, hogy fontos szerepe van a levegő légzőhám alatti szöveteihez juttatásban.



6/A. ábra: Sporocysták /nyíllal jelzett/ a *Lymnaea stagnalis* mesenchimatikus parenchimájában. A kép alsó részén a köpeny-, vagy légzőhám 400x.

6/B. ábra: Két sötét sporocysta a *Lymnaea stagnalis* nyálmirigyének összetett alveoláris szövetében. A lebenyeket elválasztó kötőszövetben cercaria /nyíllal jelzett/ 1000x.

A második /6/B/ képen a *Lymnaea stagnalis* gyomrához csatlakozó emésztőmirigy szerkezete tűnik fel elsősorban. Ez a mirigy, mely nyálat termel - az emésztéshez szükséges keményítő-, zsír-, fehérjebontó és cellulózt emésztő enzimekkel - szerkezetileg összetett csöves bogyós mirigynek ítéltető a *Lymnaea stagnalis*-ban. A különböző fejlődésű mirigy parenchima sejtek a plazmában található éppen termelődő vagy teljesen kitöltő váladék



granulumaitól eltérő denzitást adnak. A mirigyállomány kötőszöveti válaszfalakkal osztott, benne vékony véredény ágakat is láthatunk. Különösen ezekben a résben gazdag kötőszöveti válaszfalakban találhatók az élősködők.

A gyomor kezdeti szakaszán sporocysta és redia gyakori egymás mellett. A *Lymnaea stagnalis* gyomorfala vastag. A tunica mucosa, mely egyrétegű hengerhám és vékony kötőszövet, kívülről vastag, több rétegre különülő sima izomréteggel határolt. A gyomorkörüli testüregben szabadon és már a középbélmirigybe ágyazottan, az előző képekhez viszonyított parazita alakoknál jóval nagyobb /hossztengelyben 1 mm körüli/ rediákat látunk.
/6/C/.



6/C. ábra: *Lymnaea stagnalis* testüregében a gyomor közelében jól fejlett és az emésztőmirigyben kifejlődésben lévő rediák. 400x

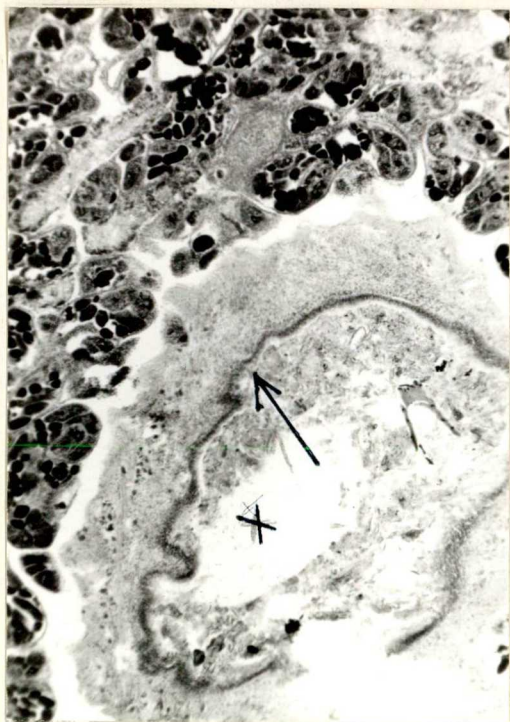
A kutikula alatt a redia testüregében jól elhatároltak az új nemzedékek. A középső magányos rediában a felső-középső területen a cercaria faroknyulványa is jól elkülönül. Hasonló az alsó jobb oldali kisebb alakban is feltűnik. A fejlődő cercaria alakok teste granulált és a nagyobb formáknál gyakorolt szemnek a sötét szívek is feltűnnek.

A kutikuláris token belül jóformán minden sejt felhasználódik az új alakok képzéséhez. A nagyobbak kiszabadulása után feltehető, hogy a jobb oldalon elhelyezkedő sötét testekből is kialakulnak a cercariák. Ezek a testek szorosan tartják az összeköttetést az itt vastagabb kutikuláris fallal /6/C ábra/.

Ha metszeteken vizsgáljuk a parazitákkal erősen fertőzött *Lymnaea stagnalis* bélcsatornáját, az emésztőcsövet körülvevő mirigyes állományban uralkodnak a cercariák /6/D-E ábra/. A gyomor szakasza meghajlik és átmegy az egyenes lefutású középbélbe. E hajlatban a nyálmirigy szövet szorosan tapad a csőhöz, e területen legnagyobb tömegben halmozódnak fel és szaporodnak el a rediák tele a sötét cercariákkal. A képen látható sötét egyedek szövete erős affinitást mutat a haematoxylin festékhez. Különböző a kiszabaduló cercariák a valóságban fehér, fénylő, aprószemcsés szerkezetet mutatnak. A festék nagyfokú affinitása nagyon sok apró sejt, sok DNS és RNS anyag jelenlétére utal. A köztigazdacsiga gyomorszövete és bélcsatornája szabályosan mutatja a haematoxylin eosin rutinfestés megszokott eredményét.

A simaizom halvány rózsaszínű, a hámréteg sötétkék vonalát a szorosan záródó hámsejtek keskeny plazmája és aránylag

hosszúka magva adja. Emésztőcsőhöz, akár gyomorfalhoz tapadó parazitaalakot nem sikerült megfigyelni.



6/D. ábra: *Lymnaea stagnalis* gyomorvég és a hozzátapadó mirigyszövetben erősen szaporodó rediák metszetei; X-el jelzett a bélüreg, → -al jelzett az egyrétegű felszívó hengerhám, melyet kívülről a simaizomnyalábok hossz- és keresztmetszetei határolnak. 160x

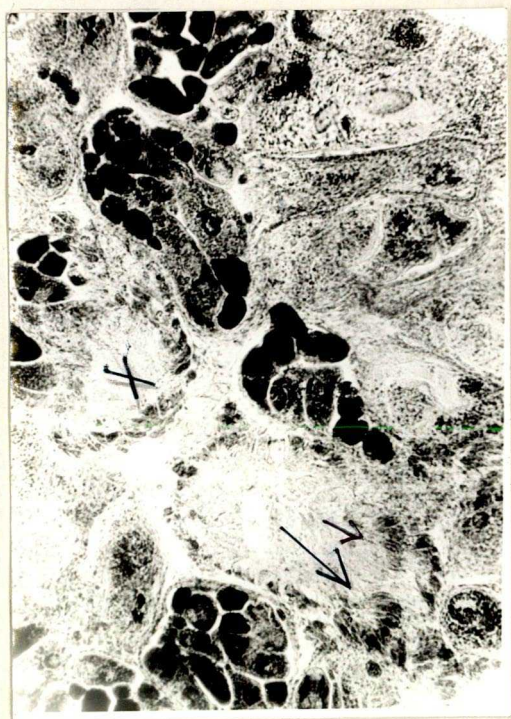
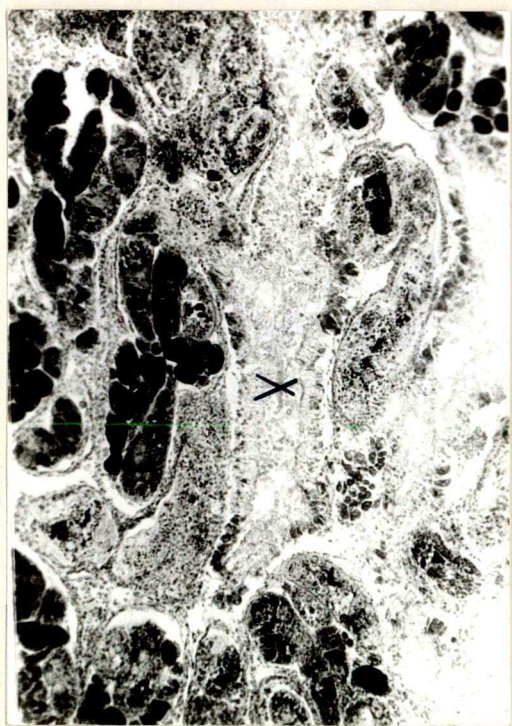
6/E. ábra: A középbél egyenes folytatása a gyomor alatt, melyen helyenként kisebb kitűrődés is látható; X-el jelzett a bélüreg, → -al jelzett a bélhám, O-val egy ép mirigy alveolus. A többi mirigyrészletben kórosan elszaporodtak és elpusztultak a mirigysejtek. 400x

A szövettani tapasztalat szerint a fejlődő alakok kisugároznak és tovább szaporodnak a laza szerkezetű emésztőmirigyben és innen az emésztőmirigyhez helyenként közvetlen kapcsolódó himnós mirigyszövetébe is áttérjednek.

A csigák emésztőmirigye, melyet középbélmirigy vagy máj néven is emlegetnek, mind a *Planorbarius corneus*, mind a *Lymnaea stagnalis* faj hátsó szakaszán szorosan kapcsolódik a himnós mirigyhez. Erről a területről is készültek metszetek /6/F-G/. A mirigylebenyek kevésbé fertőzöttek, de itt is különösen a lebenyek közötti kötőszövetes területeken számos fejlődő rediát láthatunk. A képen látható a nyálmirigy kivezetőjének is szakasza. Ebben nem látszik parazitaalak. Bár táplálékukat a bélből és a környezet elpusztult sejtjeiből veszik, mégis úgy látszik, hogy a gyomor és bélhajlat körüli területen szaporodásuk jóval intenzívebb mint a nyálmirigy, vagy a himnós mirigy lebenyeiben. A képek alapján állíthatjuk, hogy a gyomor és bél körüli gyorsan szaporodó alakok állandó fertőzést biztosítanak. A távolabbi területre húzódnak a csiga állandó tartós fertőzöttségét, a faj állandó létét biztosítják, mely időjárási viszonyok változását is átvészeli.

A *Planorbarius corneus* faj emésztő- és himnós mirigyének szerkezeti eltérését mutatja a következő /6/G/ kép. A felső részén a mirigylebenyek, az alsón jól láthatók a tipikus kevert hasnyálmirigy lebenyek szövettani képei. A himnós mirigy bogyóiban a köbös hámsejtek periférián rendezettek. Némely nagymagvú, DNS molekulában gazdag. Ezekből alakulnak ki a petesejtek és az alveolus lumenén át a közös himnós mirigy

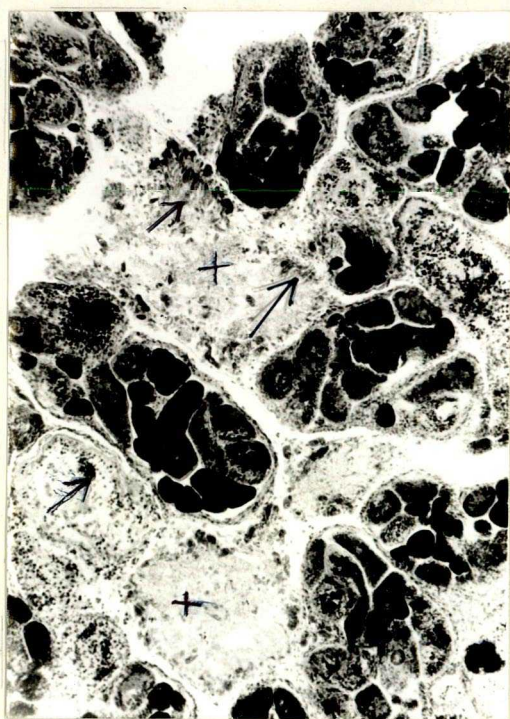
vezetéken ürülnek ki. A bemutatott szövettani képen is jól látható, hogy a kétféle ivarsejt termelése nem egyidőre esik.



6/F. ábra: *Lymnaea stagnalis* emésztőmirigyének hátsó szakasza, mely hozzátapad a himnós mirigyhez. X-el jelzett az összetett alveoláris mirigy lebenye és kivezetője. A mirigyszövetben fejlődő és szaporodó radiák az előző képekhez hasonlóak. 400X

6/G. ábra: A *Planorbarius corneus* emésztőmirigyének és szorosan kapcsolódó himnós mirigyének metszete. X-el jelzett az emésztőmirigy lebenyei; → -al jelzett a hasnyálmirigy tipikusan bogyós alveolusa, melyben az alsó képnél himivarsejtek szaporodását is láthatjuk. 400X. A gyűjtés idején - kora tavasszal - az alveolus kisebb méretű sejtjei szaporodnak gyorsan és meiotikus osztódással létrehozzák a csigákban jól fejlett, farkkal rendelkező him ivar-

sejtek. Több képen jól látszik ez a folyamat. A him ivarsejt-csoportok fellazulnak, a közös himnós mirigy kivezetőn jutnak a raktározó szervekhez, vesicula seminalis, és itt várják be a petesejt érési időt. A jól fejlett himnós párosodási táskában végbemenő ivarsejt találkozásnál jóformán teljesen ki van zárva az azonos fajon belüli kereszteződés.



6/H. ábra: *Lymnaea stagnalis* himnós mirigyének metszete közel a mirigy apikális végéhez. X-el jelzettek a himnós mirigy lebenyei, → -lal jelzettek a spermiumképző telepek 400X

6/I. ábra: *Planorbarius corneus* himnós mirigyének metszete.
→ -lal jelzett és hosszmetszete 1000X

A *Lymnaea stagnalis* és *Planorbarius corneus* himnós mirigyéből készült metszeteken tovább tanulmányozhattuk az előbbiekhöz hasonló szövettani szerkezetet, illetve a radiák elhelyezkedését.

A 6/H-val jelzett ábra a himnős mirigy azon szakaszából készült, amely a csigahéj felső kanyarulatába is beér. A mirigylebenyek lazák, a köztiterekben nagyra nőnek a rediák. Több esetben jól elkülönülnek már a bennük fejlődő cercariák.

A *Planorbarius corneus* himnős mirigyéből készült egyik metszeten megtaláltuk a himnős mirigy hosszúra nyúlt lebenyeit is, melyek a közös kivezető felé vezetnek. E területen gazdag a vérrellátás, mint a 6/I ábra képen látott nyillal jelzett és hosszmetSZete is igazolja. A bemutatott nagynagyítású kép szerint az átalakuló paraziták a himnős kivezetőn át is ürülhetnek.

3.4.2 A *Xiphidiocercaria* szerveinek tanulmányozása

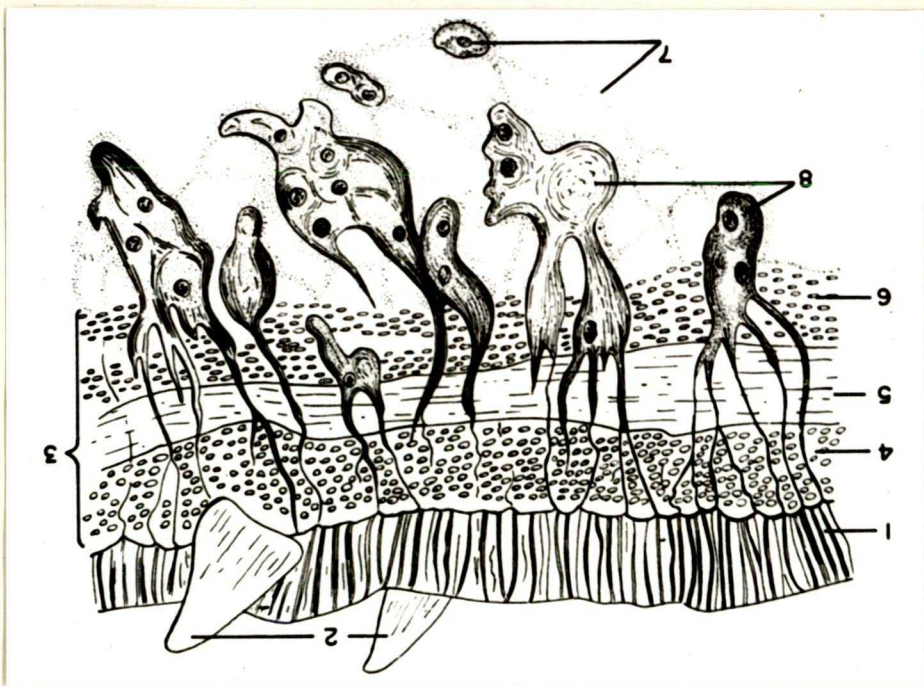
A szövettani értékelésnél az átalakuló parazita alakokban néhány szervrendszert kívánok elemezni:

Köztakaró: jólismerten a laposférgek egyrétegű köbös, illetve hengeres hámsejtje kutikulával fedett. A külső váz ezen kezdeti alakját a kültakaró hámtermékének tekintették.

A legújabb kutatások megállapították, hogy a laposférgek testfelületét borító köztakaró termelte kutikula nem hám eredetű, hanem a test belsejét kitöltő parenchymaszövet terméke. Ezért a laposférgek köztakaróját pseudodermis néven szokták jelölni. Hein /1961/ vizsgálata szerint ez a sajátos bőrképzés a képen látható módon megy végbe.

A harmadik csiralevél kezdeti szövetének a mesenchymatikus mesodermának fokozatosan nyulványossá váló /7 - 8 /

sejtjei, melyek itt többmag értékűek, hosszú nyulványokkal át-
törrik a szubkutikuláris izomréteget /3 - 6/ és ezek terméke a ku-
tikula /1/. A fejlődés kezdetén meg van az epidermis egysorba
rendezett hámsejtje, de az állat növekedésével elpusztul. A fe-
lületet mesodermális eredetű védőréteg tölti ki, melyek gyakran
tüskézettek /2/.



6/K. ábra: *Fasciola hepatica* bőrének kialakulása Hein /1961/
szerint /vázlatrajz/

Átalakuló parazitában mindég elkülönül a kutikuláris ré-
teg. A szövet keménysége miatt ez gyakran elszakad a belső állo-
mánytól, amint ez jól látszik egyes képeken /6/A, 6/C, 6/H/.
E szervezet kicsinysége miatt szövettani képen nehezen láthatók
a serték, de a kitinrétegződés ezt valószínűvé teszi és a bélfér-
gekkel érintkező hámsejtek gyulladását kiválthatja.

Izomzat: a bőrhez szorosan kapcsolódó izomzat az állat szöveteinek fejlődésével magyarázható. Csak epitheliális eredetű, tehát ektodermából származó izomzattal számolhatunk, melyet vizsgált képek alapján bizonyít, hogy a hám és izom között nincs rés, a legkezdetlegesebb bőrízomtömlő vesz részt a laposférgek mozgásában. A szövettani felvételeken tanulmányozva jól elkülönül a bőrízomtömlő a testüregtől. Ez redia alakoknál mindenütt látható, különösen jól a 6/C ábrán. A magok több sorba rendezettek, ezek nagy része izomsejthez tartozó. A Hein /1961/ ábrán bemutatott 3 rétegű izomzat csak kifejlett példányokban feltételezhető.

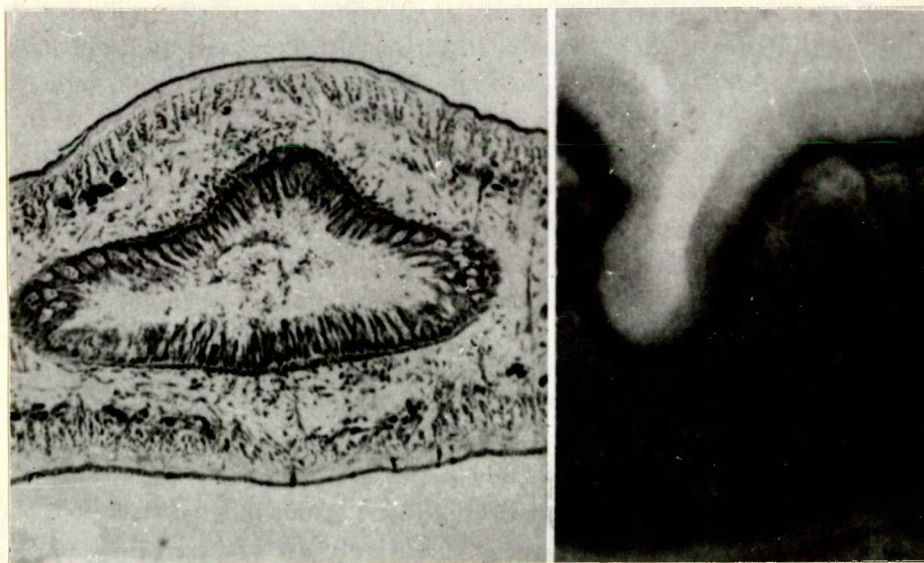
Táplálkozási rendszer: a mótelyek kifejlett fajaiban megjelenik a bélcső szívókorongokkal, rövid elő-, illetve izmos garattal és vakon végződő kettős bélszakasszal. Ez magyarázható az egyedfejlődéssel, a testüreg kezdeti végén való alakulásával. Átalakuló fajokban legfejlettebb a cercariákban, ahol a bélcsatorna a test elülső harmadában indul és két oldalsó bélzsákkal körülvesszi a hasi szivót /Ito 1977/.

A cercaria bélcsatorna szövettanilag is jól elkülönülő rétegekre különül, a felszívóhám felületnagyságot plazmanyulványokkal rendelkezik /6/L/.

Az élő alakokban a sporocysták, illetve rediák testüregében is láthatók üregrendszerek, de faluk még nem körülhatárolt.

Átalakuló fajokban feltételezzük a kiválasztó sejtek, a lángsejtek /Johnson et co. 1979/ kezdetleges alakjait, melyek a testüreg mesenchimatikus sejtjei között helyezkednek el.

Szaporító sejtek tömörülését, gonád kezdeményeket, melyek gyengén differenciáltak, /Goodchild et co. 1948/ csak a cercariákban lehet elkülöníteni, elsősorban a hasi szívó alatti területen. Végleges kialakulásuk és ivarsejt termelésük csak a végleges gazda bélcsatornájában megy végbe.



6/L ábra: Közvetett fejlődésű laposférgek bélcsatornájának keresztmetszeti képe

Az anyagcsere szövetek működéséhez szabályzó sejteket ideg és kémiai anyagok hatását kell feltételezni. Jól ismert kifejlett szívóférgekben az idegrendszer központosult kettős dúca, a fejben és a hasi oldalon hátra húzódó 2 - 6 idegkötege. Átalakuló fajokban idegelemek megjelenéséről csak irodalmi adatokból értesültem. /Hesse 1923/.

3.5 A cercaria rajzása, mozgása és viselkedése

A métely lárvákkal való fertőzöttség arányának vizsgálata-
ról a különböző kutatók eltérő véleményen vannak. Williams
/1966/ szerint a parazitizmus pontos százalék meghatározásának
egyetlen módja a csigák felboncolása, mások /Pearson 1959/ a víz-
be kirajzó cercariák alapján állapították meg a parazitizmust.
Vizsgálati célra legmegfelelőbbek azok, melyek maguk jutnak a
vizbe, ugyanis ha a puhatestűek felboncolása útján nyerjük azo-
kat, akkor könnyen tévedhetünk a meghatározásukban, mivel igen
gyakran ezek fejletlen egyedek, fejletlen kiválasztó rendszer-
rel és a felnőtt egyedtől eltérő anatómiai felépítéssel /Ginye-
cinszkaja 1968/. Pearson /1959/ a *Cyraulius parvus*-ban vizsgálta
a fejlődési alakok csigákban való vándorlását és azt a megállá-
pítást tette, hogy a cercariák a csiga epidermis ugyanazon ré-
szén keresztül vándorolnak ki, s gyakori átvonulásukkal a csiga
epidermisén állandó sebet ejtenek és tartanak fenn. Dinnik and
Dinnik /1957/ a *Paramphistomum sukari* fejlődését vizsgálták *Bi-
omphalaria pfeifferi*-ben. Kísérletük eredménye szerint az érett
cercariák 35 nappal a miracidiumos fertőzés után kezdik elhagy-
ni a csigákat. Megállapították, hogy a cercariáknak mintegy tíz
nap kellett a teljes kifejlődéshez az anya redia elhagyása után.
A fertőzöttség tényét eredményesen megállapíthatjuk, ha a külön-
külön fiolákban tartott csigák vizét kézinagyítóval - de akár
szabad szemmel is - rendszeres időközönként ellenőrizzük.

Megfigyeléseim szerint kirajzás után a cercariák az edény-
ben jól eloszlottak és testtel lefelé lebegnek a vízben. Az

Echinostomata és a Xiphidiocercariák, többségükben erőteljes úszók, farkuk erős csapkodásával haladnak /Rankin 1939/, általában aktív és nyugalmi periódusok váltják egymást. Vannak Xiphidiocercariák, melyek gyorsan és állandóan úsznak, gyakran labdaszerűvé húzódnak össze, hogy azután hirtelen kinyújtózzanak.

Az Echinostomata cercariáknál sok esetben a test folyamatosan ventrális irányban U alakúra görbül, ezáltal az oralis szívó szembeáll a test hátulsó végével, majd ismét kiegyenesedik. Elegendő mennyiségű cercaria nyeréséhez a lárvákkal teli vizet centrifugálni lehet, bár bizonyos vizsgálatok elvégzéséhez egyetlen egy fertőződött puhatestű is elégséges. Természetesen igen sűrű szuszpenziót kaphatunk, ha a fertőzött csigát kevés vízbe tesszük és meleg helyre vagy lámpa alá helyezzük, hiszen mint már szoltam róla, a cercariák elsősorban a fény és meleg hatására szabadulnak ki. A cercariák csiga gazdáikból való kiáramlása a sötétség és a világosság megváltoztatásával periodicitást mutat. Nappal sötét helységben, éjjel pedig erős elektromos lámpával felszerelt dobozban tartva a fertőzött puhatestűt, a cercaria kiáramlása periodikusan megfordul /Giovanna 1936/. A cercaria rajzás normális feltételek mellett szabályszerűséget mutatott 12 és 15 óra közötti csúcserővel. A fordított fény és sötétségi körülmények között tartott csigák az első napi megfigyelésem alapján még a dél körüli csúcserőket mutatták a cercariák rajzásában, a további napokban a cercaria kivándorlási periódusa megváltozott és ez a csúcserő az éjszakai órákra tolódott el. Ez a kísérlet is bizonyítja azokat a korábbi megfigyeléseket, hogy a cercaria rajzásához megfelelő mennyiségű fényre van szükség.

3.5.1 A cercaria rajzás naponkénti megoszlása

A különböző időszakban begyűjtött csigákból a cercariák rajzása más-más napokon indult meg. A változatos képet mutatja az, hogy olyan eset is előfordult, amikor egyáltalán nem rajzott cercaria, vagy csak a 7. napon, ugyanakkor a *Lymnaea stagnalis* esetében több péda volt arra, hogy a rajzás már a begyűjtés napján megindult. Ha azt vizsgáljuk, hogy hány napra volt szükség ahhoz, hogy a rajzás abszolút százalékát is megállapíthassuk, akkor a kép még változatosabb.

A cercariák rajzásának naponkénti megoszlását a gyűjtés időpontjától számítva a VIII., IX. és X. táblázatok szemlélítettik.

Mindhárom csiga rajzása esetében tapasztalható, hogy egyetlen egy esetben sem rajzottak a cercariák a begyűjtéstől számított 8. nap után, tehát a rajzás abszolút százalékát már ekkor meghatározhattam volna. Ennek ellenére csigákat laboratóriumi körülmények között minden esetben 14 napig, egyes esetekben még tovább is tartottam.

Az elvégzett kísérletek tapasztalatai szerint azt állapítottam meg, hogy a tavasztól-őszig terjedő vizsgálati periódus nem teszi lehetővé a lényeges megállapításokat, így csak néhány észrevételre mutatok rá:

a./ a *Viviparus contectus* és a *Planorbarius corneus* fejlődéséhez szükséges ökológiai tényezők, akárcsak a gyűjtés időpontja is megegyeztek, mégis a *Planorbarius corneus* esetében a rajzás minden vonatkozásban hamarabb indult meg mint a másik csiga esetében;

VIII. táblázat: A cercaria rajzás naponkénti megoszlása
a Viviparus contectus csiga esetében a
gyűjtés időpontjának figyelembevételével

Gyűjtés idő- pontja 1980.	Csigák száma	A r a j z á s i g e l t e l t n a p o k										Összes fertőzött csiga db %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		fertőzött csigák száma és százaléka										
		db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	
05.21.	14	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
06.08.	26							1 3,8	1 3,8	- -	- -	2 7,6
06.22.	30					3 10,0	2 6,6	1 3,4	2 6,6	- -	- -	8 26,6
07.06.	25					2 8,0	2 8,0	2 8,0	- -	- -	- -	6 24,0
07.13.	33				4 12,1	3 9,1	- -	5 15,2	1 3,0	- -	- -	13 39,4
07.28.	18				- -	6 33,3	- -	1 5,5	- -	- -	- -	7 38,8
08.17.	35			5 14,3	5 14,3	5 17,1	- -	1 2,9	- -	- -	- -	17 48,6
08.24.	34			7 20,6	2 5,9	1 2,9	2 5,9	4 11,8	1 2,9	- -	- -	17 50,0
09.07.	49		11 22,4	8 16,3	3 6,1	5 10,3	- -	- -	- -	- -	- -	27 55,1
09.21.	34		3 8,8	5 14,8	6 17,6	1 2,9	- -	- -	- -	- -	- -	15 44,1
09.28.	35		- -	4 11,4	1 2,9	5 14,3	4 11,4	- -	- -	- -	- -	14 40,0

IX. táblázat: A cercaria rajzás naponkénti megoszlása a
Lymnaea stagnalis csiga esetében a gyűjtés
időpontjának figyelembevételével

Gyűjtés idő- pontja 1980	Csigák száma	A r a j z á s i g e l t e l t n a p o k										Összes fertőzött csiga db %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		fertőzött csigák száma és százaléka										
		db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	db %	
05.29.	39		1	1 2,6	3 7,5		2 5,2	1 2,5			7 17,9	
06.13.	40				2 5,0						2 5,0	
06.26.	32			1 3,1	3 9,4	3 9,4	- -	- -	1 3,1	- -	8 25,0	
07.10.	95		3 3,1	- -	13 13,7	14 14,8	18 18,9	1 1,1	2 2,1	- -	51 53,7	
07.23.	87		62 71,3	6 6,9	2 2,3	2 2,3	8 5,8	1 1,1	3 3,4		81 93,1	
08.07.	167	158 94,6	2 1,2	4 2,4	- -	- -	- -	- -	- -		164 98,2	
08.26.	165	137 83,0	22 13,4	3 1,8							162 98,2	
08.30.	175	109 62,3	15 8,6	2 1,1	23 13,2	12 6,9	2 1,1	- -	- -		163 93,1	
09.02.	122	105 86,1	7 5,7	6 4,9	2 1,6	- -					120 98,3	
09.12.	74	48 64,8	4 5,4	6 8,1	- -	- -					58 78,3	
09.26.	73	53 72,6	1 1,3	- -	- -	- -					54 73,9	

Dupla fertőzést ebben az egy esetben találtam 4 csigánál

X. táblázat: A cercaria rajzás naponkénti megoszlása
a Planorbarius corneus csiga esetében a
gyűjtés időpontjának figyelembevételével

Gyűjtés idő- pontja 1980	Csigák száma	A r a j z á s i g e l t e l t n a p o k										Összes fertőzött csiga			
		1		2		3		4		5				6	
		fertőzött csiga száma és százaléka													
		db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%		
05.21.	17	-	-	-	-	-	-	2	11,8	1	5,8	-	-	3	17,6
06.08.	18	-	-	-	-	-	-	1	5,5	4	22,2	-	-	5	27,7
06.22.	22	-	-	2	9,1	1	4,5	2	9,1	2	9,1	-	-	7	31,8
07.06.	30	-	-	6	20,0	3	10,0	-	-	-	-	-	-	9	30,0
07.13.	19	-	-	5	26,3	1	5,3	-	-	-	-	-	-	6	31,6
07.28.	37	3	8,1	4	10,8	2	5,4	-	-	-	-	-	-	9	24,3
08.17.	44	4	9,1	4	9,1	5	11,4	1	2,2					14	31,8
08.24.	32	-	-	6	18,7	4	12,5	-	-					10	31,2
09.07.	43	3	6,9	4	9,4	1	2,3	3	6,9	2	4,7			13	30,2
09.21.	28	5	17,9	-	-	1	3,6	2	7,1					8	28,6
09.28.	32			5	15,6	1	3,1	1	3,1					7	21,8

b./ a *Lymnaea stagnalis* esetében a begyűjtéstől számítva a legnagyobb rajzás időpontja az első nap, a *Viviparus connectus*-nál az 5. nap, míg a *Planorbarius corneus*-nál a 2.-3. napra tehető;

c./ a *Lymnaea stagnalis*-nál olyan eset is előfordult, hogy a rajzás már az első napon csaknem 95 %-os volt, ez a nagymértékű rajzás a július-augusztusi folyamatos fertőzés eredménye;

Ugy vélem, hogy az említett eltérések okait egyrészt a két gyűjtőhely ökológiai különbségében, másrészt a gyűjtött csigafajok eltérő szervezeti felépítésében kell keresnünk.

3.6 A gyűjtött csigákban élősködő cercariák elemzése

3.6.1 Echinostomata cercariák

3.6.1.1 Echinostomata cercaria egyszerű farkkal

Köztigazda: *Lymnaea stagnalis*

Az *Echinostomata cercaria* mint azt a 2.3. fejezetben említettem a legnagyobb cercariák közé tartozik. Minden más cercariától mégsem a nagyság, hanem az különbözteti meg, hogy a fej galléros és töviskoszorú található rajta /Kotlán-Kobulej 1972/. A tövisek száma különböző. Az egyszerű farkú *Echinostomata cercaria* méreteit az alábbi táblázatban tüntetem fel:



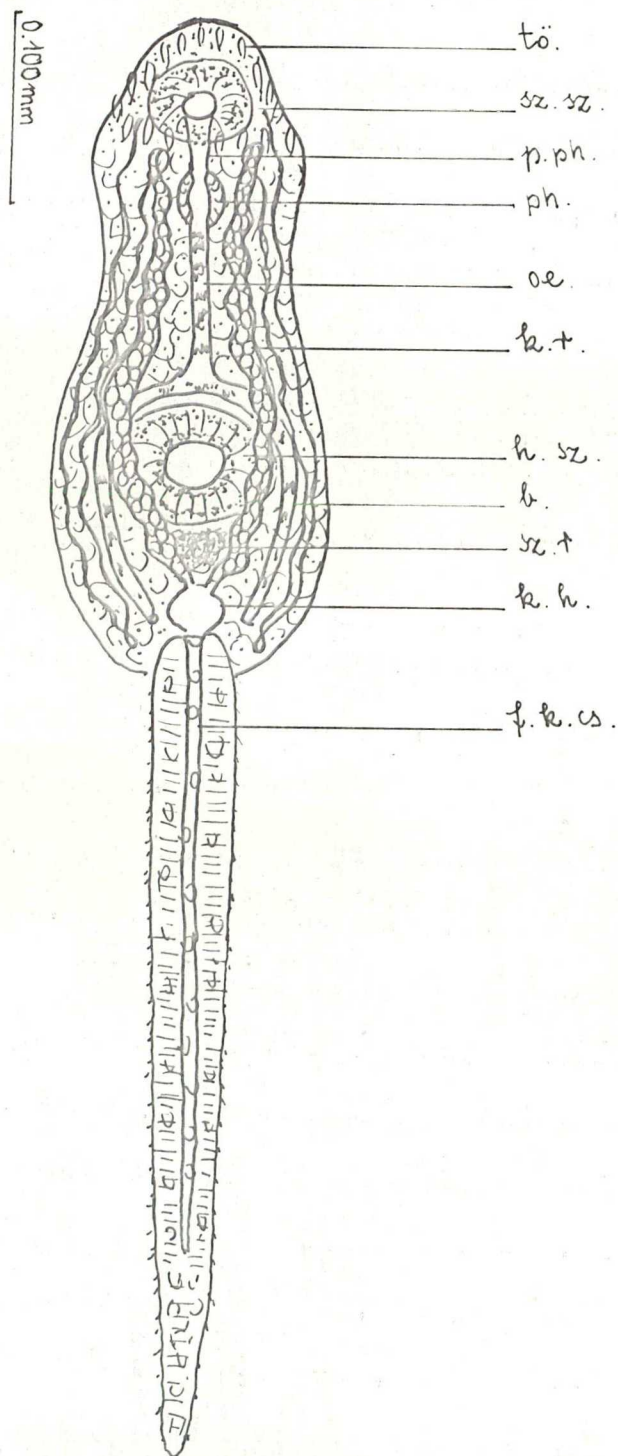
XI. táblázat: Echinostomata cercaria "egyszerű farokkal"

méretei:

Törzs hossza	0.347 /0.325 - 0.366/
szélessége	0.142 /0.126 - 0.158/
Farok hossza	0.448 /0.430 - 0.460/
szélessége töben	0.044 /0.038 - 0.047/
hegyénél	0.015 /0.012 - 0.020/
Száji szívó hossza	0.045 /0.040 - 0.051/
szélessége	0.056 /0.051 - 0.063/
Hasi szívó hossza	0.069 /0.066 - 0.074/
szélessége	0.078 /0.076 - 0.081/
Száj-hasi szívó aránya	0.65 : 0.71
Praepharynx	rövid
Pharynx hossza	0.028 /0.024 - 0.031/
szélessége	0.025 /0.022 - 0.029/
Oesophagus hossza	0.087 /0.078 - 0.092/

Az ábrák mellett szereplő rövidítések értelmzése /1 - 6/
b. - bél; f.k.cs. - farki kiválasztó csatorna; h.sz. - hasi szívó; k.h. - kiválasztó hólyag; k.r. - kiválasztó rendszer; oe. - oesophagus; ph. - pharynx; p.ph. - praepharynx; sz.r. - szaporító rendszer; sz.sz. - száji szívó; tö. - tövis; t. - tör; u.h. - úszóhártya.

A feji végén összehúzódott és elernyedtt állapotban is jól /7. ábra/ látható gallér van, melynek töviseit nem tudtam teljes bizonyossággal megkülönböztetni és megszámolni. A gallér a dorsalis felületen folyamatos, a ventralis oldalon széle befelé, a száji szívó felé fordul /Brown 1926/. Száji szívója jól fejlett, a nagyobb - kissé szívhez hasonló alakú - hasi szívója a test közepétől hátrább helyezkedik el. A praepharynx rövid, a pharynx hossza és szélessége csaknem egyforma méretű, az oesophagus jól



7. ábra: Echinostomata cercaria "egyszerű farokkal"

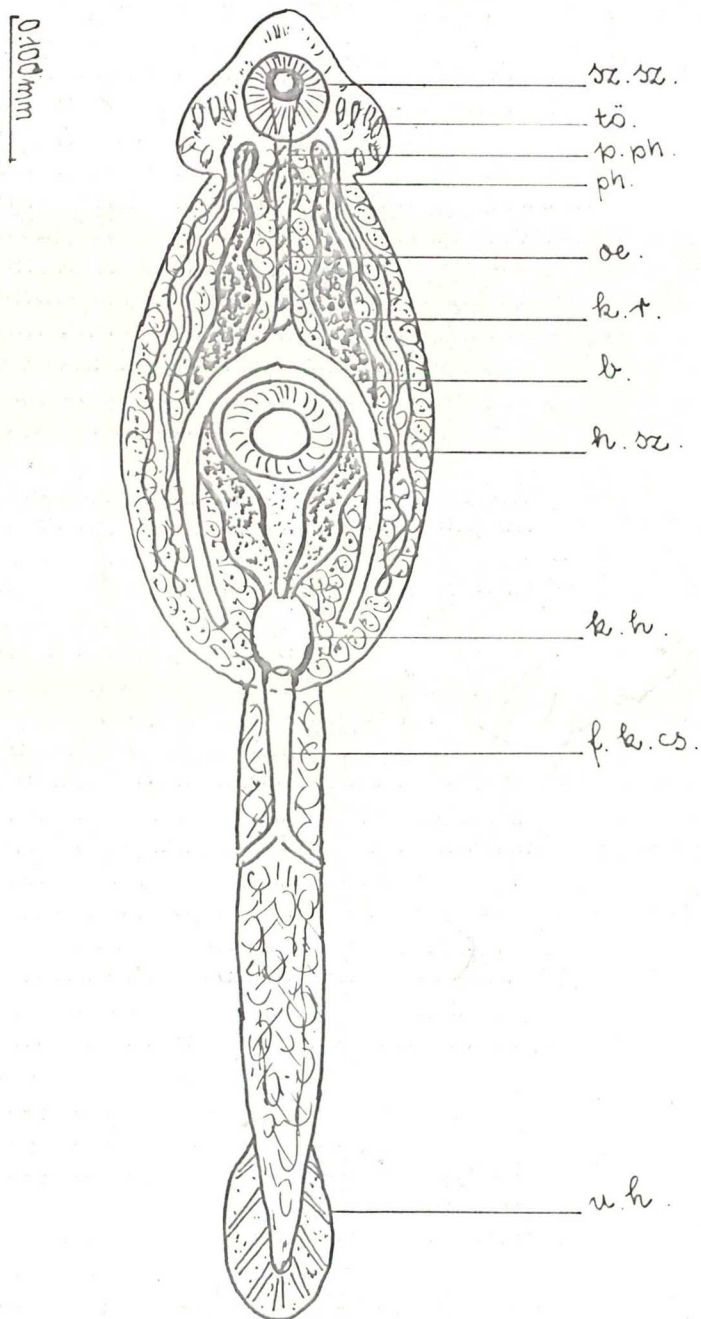
fejlett, közvetlenül a hasi szivó előtt elágazik. Két ága a test hátsó részéhez közel végződik. A kiválasztó rendszer kétoldatosan szimmetrikus. Mindkét oldalon egy keskeny vezeték indul a száji szivó közeléből /Brown 1926: "száji szivóhoz közeli lágsejtből"/ a test hátsó része felé, s ott visszahurkolódik és előre tart a pharynx szintjéig. Itt ismét hurkot képez, majd kiszélesedik, s újra hátra halad mint fő kiválasztó csatorna - ez a része szabálytalan alakú szemcséket tartalmaz - a test hátulsó végéig a hasi szivóhoz közel, ahol a másik oldal főcsatornájával egyesül. Ezek a csatornák egy szabálytalan kör alakú kiválasztó hólyagba vezetnek, innen egy vezeték megy le mint farki kiválasztó csatorna. A farok apró tüskékkel borított.

3.6.1.2 Echinostomata cercaria "úszóhártyás farokkal"

Köztigazda: Viviparus contectus

Ennek a cercariának belső felépítését nagyon élénk és változatos mozgása miatt szinte kizárólag csak fixált állapotban lehetett tanulmányozni.

Alakja, valamint mozgása jellemző az Echinostomata cercariákra. A farok enyhén rövidebb a testnél, karcsú, jellegzetes úszóhártya van a végén /8. ábra/. A gallér még kifejezettebb az előzőnél. Tövisai rendezettségét és számát nem tudtam megállapítani. Jól fejlett száji szivója kisebb mint a hasi szivó, mely a test közepe mögött helyezkedik el. A rövid praepharynx után a pharynx hossza jelentősen nagyobb mint szélessége. Emésztőcsatornája - hasonló más Echinostomata cercariákéhoz - és a test



8. ábra: Echinostomata cercaria úszóhártyás farokkal

hátsó részéig terjedő vakbele granulumoktól mentes. Kiválasztórendszere kifejezett különbséget mutat, melyek közül lényeges, hogy a fő lateralis csatornák nagymértékben kiszélesedtek. A kiválasztó hólyagból egy vezeték megy le a farokhoz, mely vezeték a farok hosszának negyedrésznél bifurkálódik és mindkét ág a farok lateralis része felé halad. Méreteit a következő táblázatban adom meg:

XII. táblázat: *Echinostomata cercaria* "úszóhártyás farokkal"

méretei:

Törzs hossza	0.486 /0.475 - 0.498/
szélessége	0.219 /0.209 - 0.228/
Farok hossza	0.424 /0.419 - 0.435/
szélessége tőben	0.048 /0.045 - 0.050/
hegyénél	0.012 /0.009 - 0.015/
Száji szívó hossza	0.056 /0.050 - 0.061/
szélessége	0.062 /0.057 - 0.065/
Hasi szívó hossza	0.073 /0.065 - 0.081/
szélessége	0.075 /0.069 - 0.082/
Száj-hasi szívó aránya	0.75: 0.82
Praepharynx	rövid
Pharynx hossza	0.034 /0.030 - 0.036/
szélessége	0.025 /0.022 - 0.026/
Oesophagus hossza	0.092 /0.089 - 0.094/

3.6.2

Xiphidiocercariák

A Lühe /1909/ által közzétett munkában - melyben a cercariák rendszerezése elsősorban morfológiai bélyegeik alapján történt - és Ginyecinszkaja /1968/ cercaria csoportosítása szerint is a Xiphidiocercariák egy nagy átfogó csoportot alkotnak. Közös

jellemzőjük, hogy feji végükön tört viselnek, mely az oralis szivótól dorsalisán helyezkedik el.

A mételyek több családjának, mint pl. a Plagiorchiidae, Microphallidae, Lecitodendriidae cercariai viselik ezt a közös bélyeget. Ezek a széleskörben elterjedt cercariák jelentek meg gyűjtési helyeim vizében is nagyszámban és többféle formában.

A rendszerezésüktől eltekintve a jellemző megegyező és eltérő jegyeik alapján 4 féle Xiphidiocercariát közlök, melyeket rövid leírással, rajzzal, valamint fényképekkel szemléltetek.

3.6.2.1

Xiphidiocercaria "nagymeretű"

Köztigazda: *Lymnaea stagnalis*

Ezt a cercariát a szeptember 2-án gyűjtött csigákból vizsgáltam csak, mert más időben nem tapasztaltam rajzásukat.



9/A. ábra: Nagymeretű Xiphidiocercaria jól látható szervekkel

125X

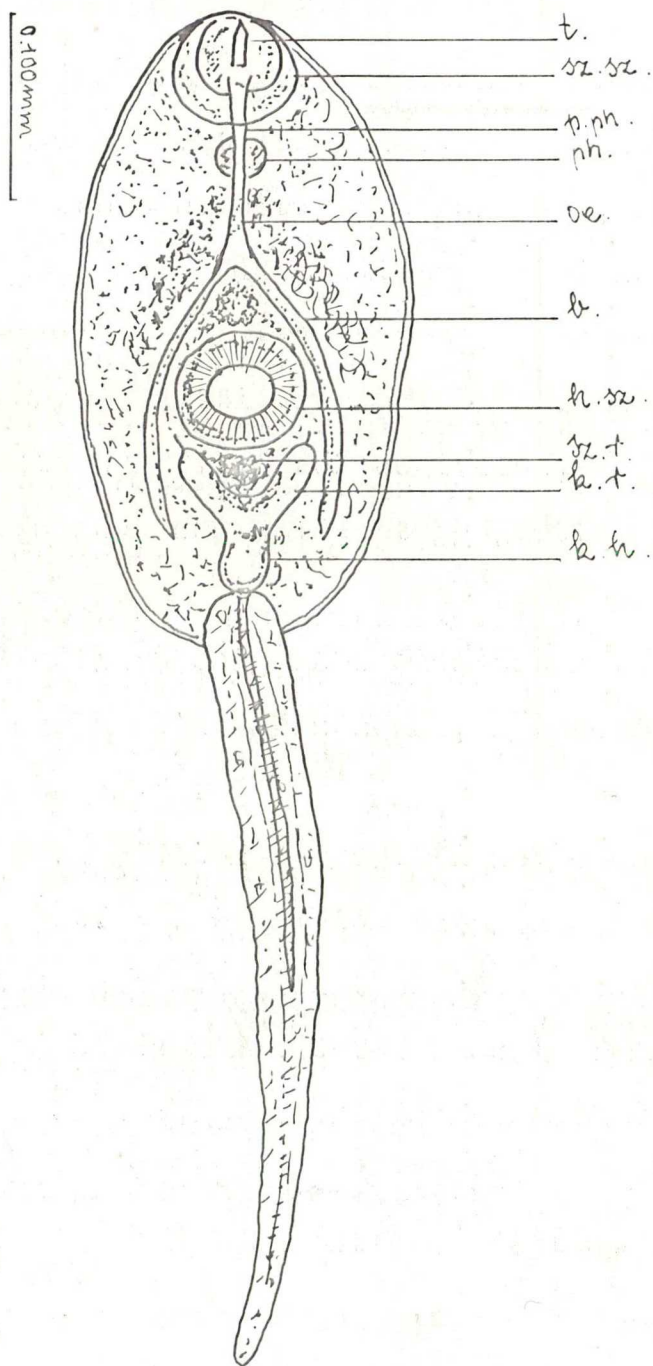
Sok tekintetben, kiváltképpen méreteiben mutat eltérést a többi Xiphidiocercariától, ahogy ez a XIII. táblázatban és a 9/A - B. ábrán is szemlélhető.

XIII. táblázat: "Nagyméretű" Xiphidiocercaria méretei:

Törzs hossza	0.336 /0.0328 - 0.0340/
szélessége	0.176 /0.169 - 0.184/
Farok hossza	0.420 /0.411 - 0.427/
szélessége tőben	0.043 /0.042 - 0.045/
hegyénél	0.014 /0.010 - 0.016/
Száji szívó hossza	0.064 /0.060 - 0.069/
szélessége	0.067 /0.061 - 0.074/
Hasi szívó hossza	0.071 /0.068 - 0.075/
szélessége	0.069 /0.067 - 0.071/
Száj-hasi szívó aránya	0.90 : 0.97
Praepharynx	rövid
Pharynx hossza	0.018 /0.017 : 0.020/
szélessége	0.019 /0.016 - 0.021/
Oesophagus	0.051 /0.044 - 0.054/
Tőr /stylet/ hossza	0.021 /0.019 - 0.024/
szélessége	0.009 /0.008 - 0.009/

Alakja, mozgása nem mutatja mindenkor ezekre a cercariákra jellemző jegyeket. Vizben általában nyugodtan mozog. Farka meghaladja a 0,5 mm-t, mely könnyen megfigyelhető akkor is, ha az leválik a testről. A törzs hátulsó széle mint a legtöbb Xiphidiocercariánál keretszerűen /Hesse 1923/ türemkedik a faroktő fölé /9/A - B. ábra/.

A tőr /stylet/ a törzs és a farok méretéhez képest rövid és keskeny, egyszerű, kiugró váll nélküli. Szívói közül a száji kevésbé nagyobb a hasinál, mindkettőre jellemző, hogy közel



9/B ábra: Nagyméretű Xiphidiocercaria egyszerű tőrrel

gömbalakúak. Az erős, izmos pharynxot közepesen hosszú oesophagus követi, mely a törzs közepe tájékán bifurkálódik és mint bél-vakbél - granulumok nélkül - a hasi szivó két oldalán a test hátulsó részéig terjed. A kiválasztórendszer a kiválasztóhólyaggal együtt a hasi szivó alatt helyezkedik el, innen mintegy a farok közepe tájáig kiválasztó csatorna megy le.

3.6.2.2 Xiphidiocercaria "csőrszerű törrel"

Köztigazda: *Lymnaea stagnalis*

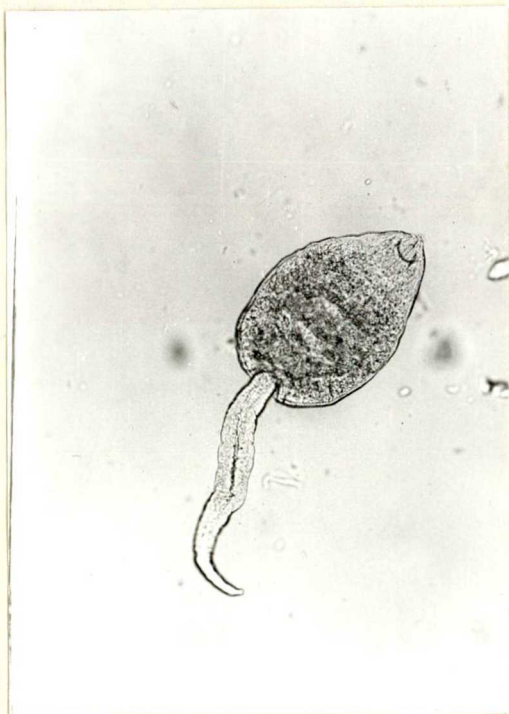
Külső alakjában és belső felépítésében különbözik az előző cercariától. Méreteit a XIV. táblázatban tüntetem fel.

XIV. táblázat: *Xiphidiocercaria* "csőrszerű törrel" méretei:

Törzs hossza	0.218 /0.210 - 0.226/
szélessége	0.168 /0.164 - 0.173/
Farok hossza	0.374 /0.369 - 0.377/
szélessége tőben	0.024 /0.022 - 0.025/
hegyénél	0.009 /0.008 - 0.009/
Száji szivó hossza	0.045 /0.042 - 0.048/
szélessége	0.050 /0.047 - 0.054/
Hasi szivó hossza	0.051 /0.049 - 0.054/
szélessége	0.055 /0.050 - 0.058/
Száj-hasi szivó aránya	0.88 : 0.90
Praepharynx	rövid
Pharynx hossza	0.016 /0.014 - 0.017/
szélessége	0.018 /0.015 - 0.022/
Oesophagus hossza	0.019 /0.016 - 0.021/
Tör /stylet/	0.020 /0.019 - 0.022/

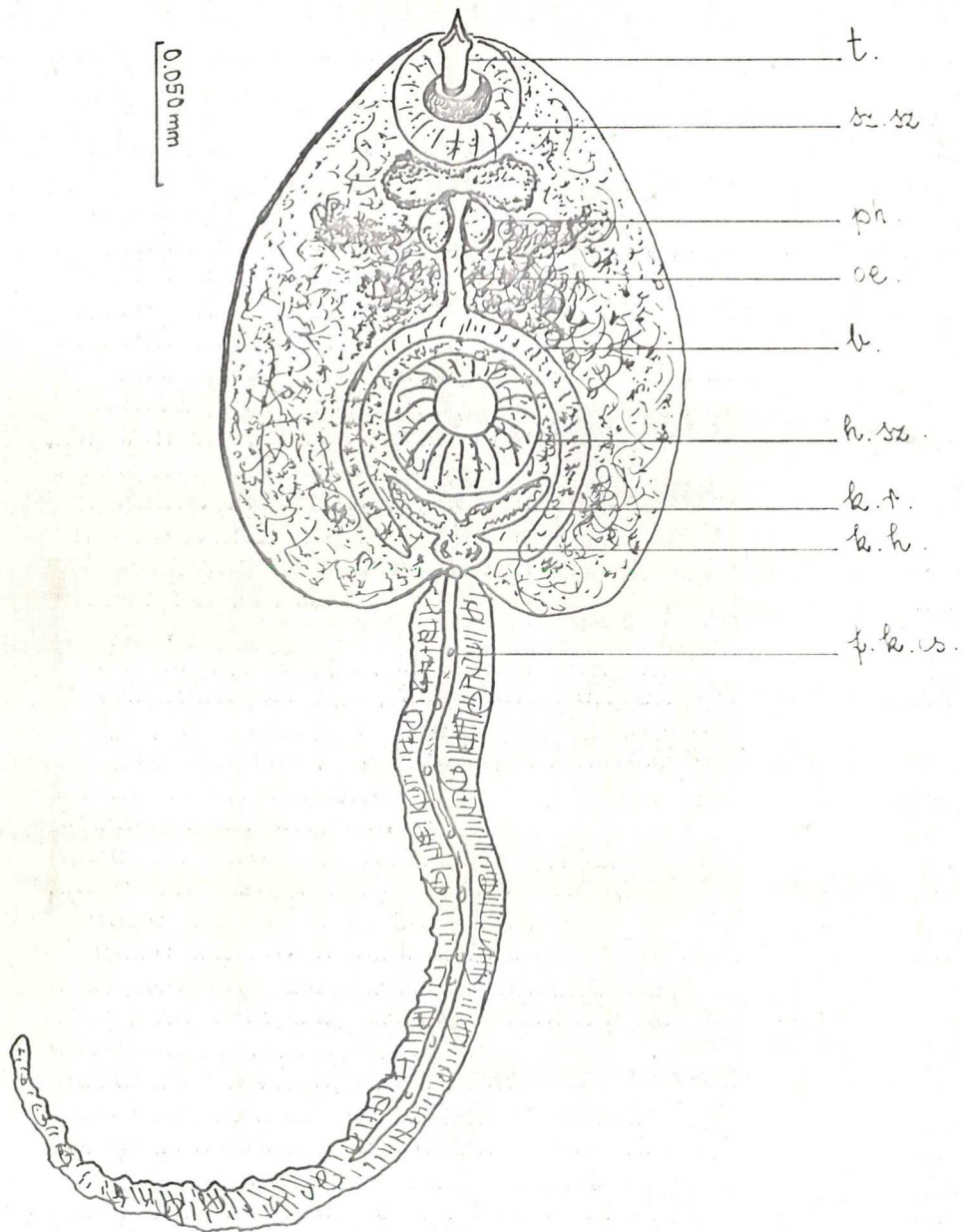
Törzsének kinyújtott és összehúzott állapota közötti eltérés

csak kismértékű alakbeli változást mutat. A hasi szívó kevés-
sel nagyobb mint a száji szívó, melynek hátulsó részén van a
/10/A - B. ábra/ viszonylag nagy tör /stylet/. A tör hosszának
2/3-ánál körben vállszerű kiugrás van, ez a része csórhöz ha-
sonló /Hesse 1923/. A praepharynx rövid. Az erős, izmos pha-
rynynál alig hosszabb az oesophagus, melyből kiemelkedik a bél



10/A. ábra: A csórszerű törrel rendelkező Xiphidiocercaria 100X
kétfelé ágazó része, s mint vakbél karolja át a hasi szívó nagy-
részét. A bél az elágazásnál csaknem teljesen ráfekszik a hasi
szívóra.

A kiválasztórendszer két oldali vezetékei a hasi szívóhoz
közel egyesülve két gyűjtő csatornát alkotnak, melyek a test



10/B. ábra: Csőrszerű tőrrel rendelkező Xiphidiocercaria
farki kiválasztó csatornával

hátulsó részén elterülő kiválasztó hólyagba vezetnek. A hosszú farok szabályosan beékelődik a test hátsó részébe.

3.6.2.3

Xiphidiocercaria

Köztigazda: *Planorbarius corneus*

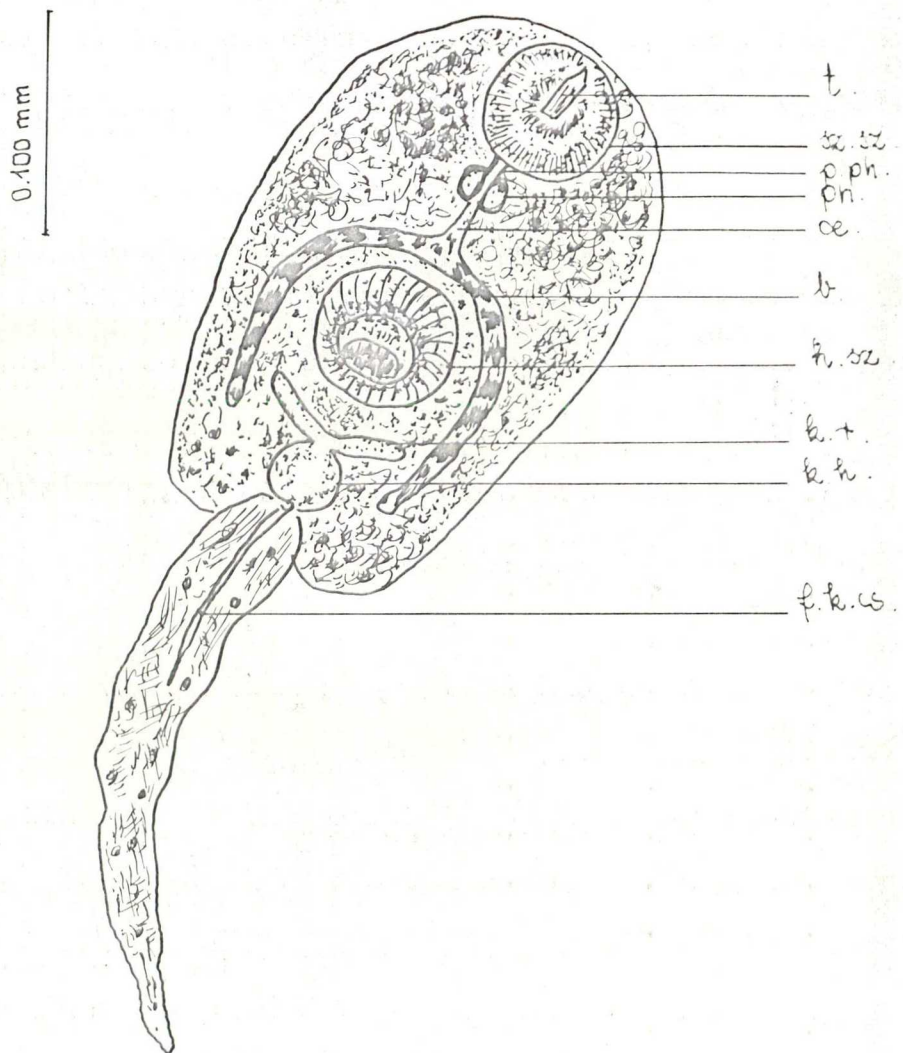
Mozgása, alakja nem mutatja kifejezetten a *Xiphidiocercariákra* jellemző bélyegeket. A farok és a test megközelítően egyenlő hosszú. Méreteit az alábbi táblázatban adom meg.

XV. táblázat: *Xiphidiocercaria* méretei:

Törzs hossza	0.268 /0.254 - 0.279/
szélessége	0.167 /0.159 - 0.172/
Farok hossza	0.260 /0.257 - 0.268/
szélessége tőben	0.042 /0.037 - 0.047/
hegyénél	0.009 /0.007 - 0.012/
Száji szívó hossza	0.050 /0.044 - 0.056/
szélessége	0.059 /0.056 - 0.064/
Hasi szívó hossza	0.067 /0.064 - 0.075/
szélessége	0.068 /0.065 - 0.074/
Száji-hasi szívó aránya	0 0.74 : 0.87
Praepharynx	rövid
Pharynx hossza	0.018 /0.016 - 0.022/
szélessége	0.015 /0.013 - 0.016/
Oesophagus hossza	0.020 /0.017 - 0.022/
Tör /stylet/	0.023 /0.021 - 0.024/

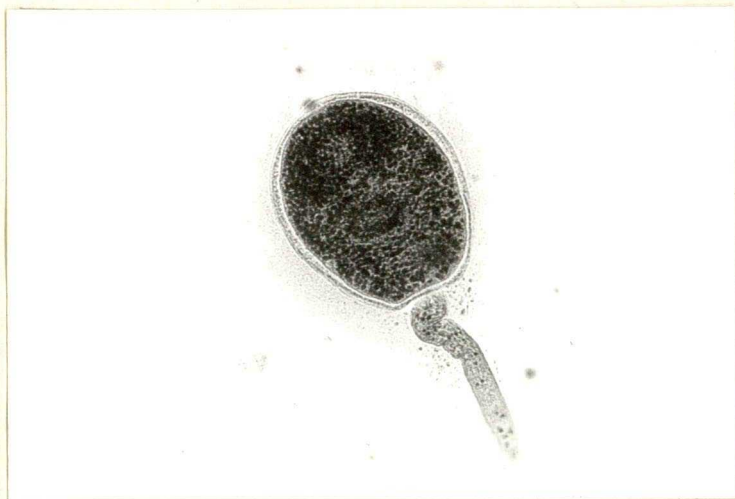
Jól fejlett száji szívója kevéssel kisebb mint a hasi szívója, mindkettő globularis alakhoz hasonló. Hasi szívója kevéssel a test közepe mögött helyezkedik el. A rövid praepharynxot erős izmos pharynx, rövid nyelőcső és a test hátulsó





11/A. ábra: A Planorbarius corneusokból folyamatosan
rajzó egyszerű cercaria

végéig elnyúló bél-vakbél követi, mely granulumokkal közepesen telített /11/A - B. ábra/



Egyszerű Xiphidiocercaria a Planorbarius corneusból
100X

11/B. ábra:

A kiválasztórendszer két fő csatornája a test hátulsó részén összecsatlakozik és a megközelítően gömbölyű kiválasztóhólyagba vezet, ahonnan kiválasztó csatorna indul a farok egyharmadáig. A szaporítórendszert nem tudtam megfelelően vizsgálni.

3.6.2.4 Xiphidiocercaria "hosszú farkú"

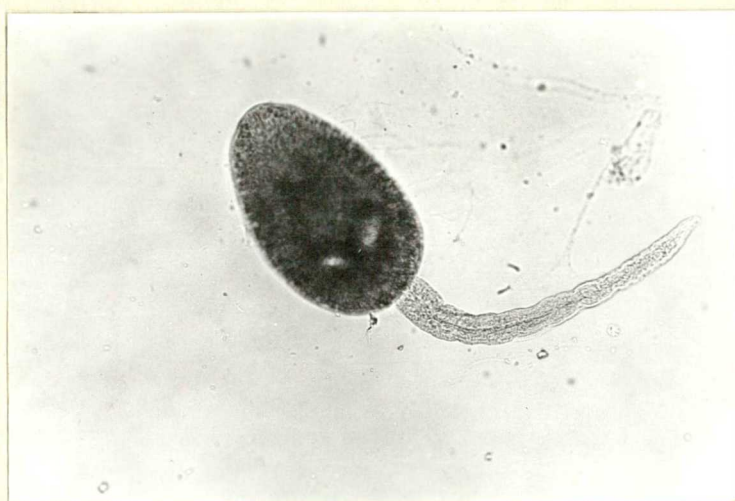
Köztigazda: Viviparus contectus

Ezt a cercariát különböző időpontban gyűjtöttem, fent említett köztigazdában találtam. Méreteit az alábbi táblázatban adom meg.

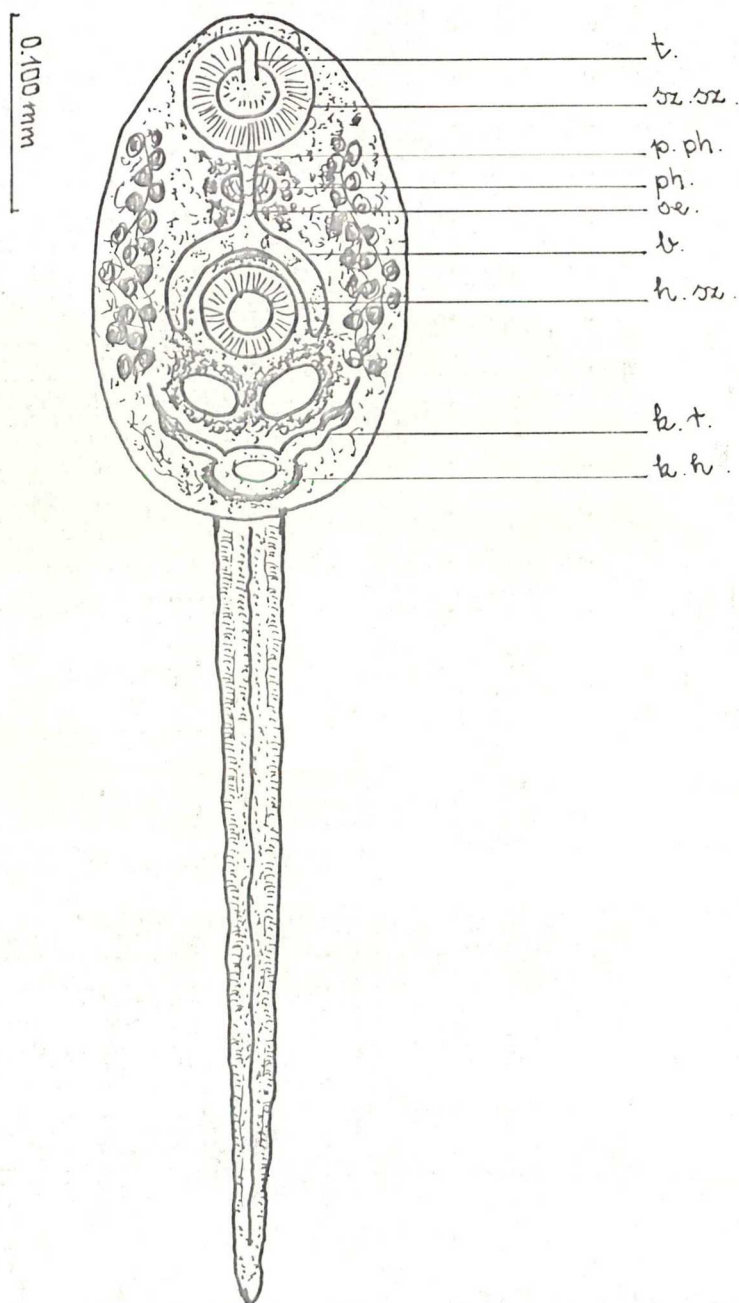
XVI. táblázat: A "hosszú farkú" Xiphidiocercaria méretei:

Törzs hossza	0.254 /0.230 - 0.268/
szélessége	0.153 /0.144 - 0.169/
Farok hossza	0.400 /0.378 - 0.417/
szélessége tőben	0.038 /0.036 - 0.041/
hegyénél	0.012 /0.010 - 0.013/
Száji szívó hossza	0.063 /0.057 - 0.071/
szélessége	0.062 /0.056 - 0.070/
Hasi szívó hossza	0.047 /0.042 - 0.053/
szélessége	0.047 /0.043 - 0.053/
Száji-hasi szívó aránya	1.34 : 1.31
Praepharynx	rövid
Pharynx hossza	0.019 /0.018 - 0.019/
szélessége	0.021 /0.020 - 0.023/
Oesophagus	0.012 /0.010 - 0.012/
Tör /stylet/	0.026 /0.025 - 0.028/

Aktiv cercaria, állandó mozgásban van, sokszor hosszanti tengelye körül pörög. Gyakran labdaszerűvé húzódik össze, hogy



12A - ábra: Két jellegzetes folttal rendelkező hosszú farkú Xiphidiocercaria. 125X



12/B. ábra: Két jellegzetes folttal rendelkező hosszú-
farkú Xiphidiocercaria

azután hirtelen kinyújtózzon. A test alakja leginkább tojásra emlékeztet. A karcsú farok a testnél jóval hosszabb. A tör megközelítően hengeres, a száji szivónak alig fele. Ez a szivó nagy és szabályos gömbalakú. A hasi szivó elülső határvonala kb 0.125 mm távolságra van a test határvonalától. A praepharynx rövid, a pharynx izmos, melyet különösen rövid oesophagus követ. A rövid bél-vakbél a hasi szivóhoz közel található. A kiválasztórendszer két főcsatornája egymástól meglehetősen távol vezet a test hátsó végén lévő nagyméretű kiválasztóhólyagba, melyből csatorna nem indul le a farokhoz. A cercaria mindkét oldalán a hasi szivóhoz laterálisan mirigyekből álló "fürtök" vannak, melyek sötétén pigmentáltak. Jellemzőes és minden eddig vizsgált cercariától megkülönbözteti a hasi szivó mögött szimmetrikusan elhelyezkedő két fénylő-fehér folt.

4.

ÖSSZEFOGLALÁS

Édesvízi csigákban mételyek által okozott fertőzés nagyságát, a fertőzés következményeit, a csigákban élősködő lárvaalakok, elsősorban cercariák morfológiai, anatómiai és ökológiai vizsgálatának eredményeit az alábbiakban foglalom össze:

1. A Harsány melletti tavakban és a Tisza Tiszaladányhoz közel eső holtágban *Viviparus contectus*, *Lymnaea stagnalis* és *Planorbarius corneus* csigákat gyűjtöttem 1980. májustól októberéig.

A gyűjtés célja a csigákban élősködő mételylárvaalakok, elsősorban a cercaria rendszerezésének, szerkezetének és ökológiájának tanulmányozása.

2. Először vizsgáltam a gyűjtési helyeken élő három csigafaj fertőzöttségét. E vizsgálatok alapján megállapítottam a csigák fertőzöttségének százalékat és összehasonlítottam azt más, elsősorban angol és dán kutatók hasonló vizsgálati eredményeivel. Az édesvízi csigák közül a *Lymnaeidae* családba tartozókat, a családon belül is a *Lymnaea stagnalis* az egyik legjobb parazita köztigazdának tekintik a kutatók. Ezt a megállapítást mutatják saját eredményeim is, melyek alapján az 1069 *Lymnaea stagnalis* átlagosan 81,4 %-os, a 333 *Viviparus contectus* 37,8 %-os és a 322 *Planorbarius corneus* 28,3 % fertőzést mutatott.

3. A fertőzés időszaki eloszlására irányuló vizsgálat alapján megállapítottam, hogy a fertőzés csúcsideje akkorra

esett, amikor a víz és levegő hőmérséklete, valamint a napfényes órák száma a nyár folyamán a legmagasabb volt. A cercariák rajzása augusztus elejétől szeptember elejéig kulminált.

4. A fertőzött és fertőzésmentes csigák házának összehasonlítása nem mutatta egyértelműen a különböző irodalmakban közölt megállapításokat, miszerint a fertőzöttek háza nagyobb méretet ér el és a házuk magasságának-szélességének aránya is eltérő a fertőzésmentesektől. Kutatásaimnál a ház méretében mutatkozó eltérések csak a korai - nyár eleji - fertőzés esetében igazolják mások megállapításait, hiszen a fertőzés ebben az időben szinte kizárólag a több éves, nagy házzal rendelkező csigákra jellemző. A későbbi gyűjtés alkalmával szignifikáns különbséget nem tapasztaltam a két csiga csoport ház méretében.

5. A csigák kettős fertőzöttségének, vagyis a miracidium gazdaspecifikusságának kutatása során azt tapasztaltam, hogy a gazdaspecifikusság nagyfokú, de ez nem zárja ki a kettős fertőzés lehetőségét, hiszen ilyennel magas is találkoztam.

6. Szövettenilag vizsgálva, a fertőzött csigák bélcsatornájának kezdeti szakaszában sporocysták jelennek meg a hám alatti mesenchimában. Gyomor és középbél elején az ezeket körülvevő emésztőmirigy lebenyei között nagyon elszaporodnak a rediák, és ezekben a fejlődés különböző állomásait mutató cercariák.

Átalakuló paraziták elszaporodhatnak a himnós mirigyekben is, azonban ennek szerkezetét kevésbé pusztítják mint az emésztőmirigyt.

A szövettani értékelés az átalakuló paraziták szervrendszereire is kiterjed. A kültakaró és az izomrendszer egyége, valamint a létfenntartást biztosító belső sajátosságos a szivóférgekben.

7. A csaknem 2000 gyűjtött csiga vizsgálata során a cercariák csoportján belül 2 féle *Echinostomata* cercariát és 4 féle *Xiphidiocercariát* tudtam részletesen megfigyelni. Vizsgáltam ezek rajzását, mozgását és viselkedését a vízben, külső morfológiai és belső anatómiai jegyeiket szabad szemmel, kézinagyítóval, valamint mikroszkóppal. A mikroszkópos vizsgálat-hoz szükséges tárgylemez preparátum készítéséhez a szövettani mikrotechnikában alkalmazott fixálási - festési eljárások szolgáltak alapul. Fixáláshoz 25 %-os etilalkoholt, a festéshez elsősorban neutrálvörös és Mayer-féle haematoxylin eosin különböző koncentrációjú oldatát használtam.

A különböző és azonos fajok formagazdagságát a lényeges, jól látható részek leírásával, rajzolásával, a *Xiphidiocercariák* esetében fényképekkel is bemutattam.

8. Munkám elkészítéséhez elsősorban külföldi irodalmi közleményeket használtam fel, mivel ilyen irányú hazai kutatásról nem szereztem tudomást. Remélem, dolgozatom hozzájárul a további kutatásokhoz, melyeknek végső célja lehet az állati, esetleg humán paraziták fertőzések egy részének megelőzése hazánkban.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki dr.Fehér József igazgató úrnak, hogy dolgozatom megírásához a szükséges vizsgálatok elvégzését az intézményben lehetővé tette.

Köszönettel tartozom dr.Juhász István állatorvosnak azért az önzetlen baráti segítségért, melyet szakzerű irodalmi fordításai által nyújtott.

Ezúton mondok köszönetet dr.Merényi László parazitológusnak, hogy az érdeklődés felkeltésén túl is minden ismeretlen kérdés megoldásában segítségemre volt.

Hálával tartozom dr.Stammer Aranka egyetemi docensnek, hogy nagy elfoglaltsága mellett is munkámat mindvégig figyelemmel kísérte és sokirányú segítségével lekötölezően támogatott a téma kifejtésében.

Valamennyi munkatársamnak és mindazoknak akik segítettek munkám elkészítésében őszinte köszönetemet fejezem ki.

I R O D A L O M

- Boray, J.E. /1973/: The role of the relative susceptibility of snails to infection with Helminthes and on the adaptation of the Parasites in the epidemiology of some helminthic diseases. *Malacologia*, 14, 125-127.
- Brown, F.J. /1926/: Some british freshwater larval Trematodes with contributions to their life histories. *Parasit.*, 18, 21-34.
- Chen, H.T. /1949/: Systematic consideration of some heterophyd trematodes in the subfamilies haplorchinae and stellantchaeminae. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 43, 304-312.
- Cheng, T.C. /1963/: Activation of *Corgodera amplicava* Cercariae by Molluscan Sera. *Exp. Parasit.*, 13, 342-347.
- Ching, H.L. /1979/: The life cycle of *Podocotyle enophrysei* Pash, 1937 /Trematoda: Opecoelidae/. *Can. Journ. Zool.*, 57, 1341-1344.
- Chroustová, E. /1979/: Experimental infection of *Lymnaea palustris* snails with *Fascioloides magna*. *Vet. Parasitol.*, 2, 57-64.
- Cort, W.W. - Olivier, L. and McMullen, D.B. /1941/: Larval Trematodes infection in juvenilis and adults of *Physa parkeri* Cussier. *Journ. Parasit.*, 27, 123-140.
- Dinnik, J.A. - Dinnik, N.N. /1957/: Development of *Paramphistomum sukari* Dinnik, 1954 /Trematoda: Paramphistomatidae/ in a snail host. *Parasitology*, 47, 209-216.

- Dudich, E. - Loksa, I. /1971/: Allatrendszertan. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Dutt, S.C. - Srivastava, H.D. /1966/: The intermediate host and the Cercaria of *Gastrodiscoides hominis* /Trematoda: Gastrodiscidae/. Preliminary Report, Journ. Helminth., 40, 45-52.
- Edelényi, B. /1974/: Métélyek II.- Trematodes II. Közvetett fejlődésű mételyek.- Digenea. In: Fauna Hung. 117.
- Gallé, L. /1973/: Az állatökológia alapjai. /Kézirat/ József Attila Tudományegyetem, Szeged.
- Ginyecinszkaja, T.A. /1968/: Trematodü. ih sziznyennüe ciklú biológia i evoljucia.- Izdatyelsztvo "nauka", Leningrád.
- Giovannola, A. /1936/: Inversion in the periodicity of emission of cercariae from their snail hosts by reversal of light and darkness. Journ. Parasit., 22, 292-295.
- Goodchild, C.G. /1948/: Additional observations on the bionomics and life history of *Gorgodera amplicava* Looss, 1899. Journ. Parasit., 34, 408-427.
- Hatsushika, R. - Maejima, J. /1978/: Morphological Characters of the Trematode Larvae Similar to *Paragonimus* Found in the Snail, *Bythinella* /*Moria*/ *nipponica* Mori, 1937 as the Intermediate Host of *Paragonimus miyazakii* Kamo et. a., 1961. Jap. Journ. Parasit., 27, 375-385.
- Hesse, A.J. /1923/: A Description of Two Cercariae found in *Lymnaea peregra* in Scotland. Journ. Helminth. 1, 227-233.
- Iles, C. /1959/: The Larval Trematodes of certain Fresh-Water Molluscs. Parasit., 49, 478-504.

- Ito, J. /1977/: Studies on the Fresh Water Cercariae in Leyte Island, Philippines. Jap. Journ. Exp. Med., 47, 223-248.
- Ito, J. /1977/: Studies on the Fresh Water Cercariae in Leyte Island, Philippines. Jap. Journ. Exp. Med., 47, 351-368.
- Ito, J.-Blas, B.L. /1977/: Studies on the Fresh Water Cercariae in Leyte Island, Philippines. Jap. Journ. Exp. Med., 47, 445-465.
- Ito, J.-Blas, B.L. /1978/: Studies on the Fresh Water Cercariae in Leyte Island, Philippines, Jap. Journ. Exp. Med. 48, 1-16.
- Ito, J.-Yasurakoa, K.-Santos, A.T. and Blas, B.L. /1977/: Studies on the Fresh Water Cercariae in Leyte Island Philippines. Jap. Journ. Exp. Med., 47, 141-150.
- Ito, J.-Yasurakoa, K.-Santos, A.T. and Blas, B.L. /1977/: Studies on the Fresh Water Cercariae in Leyte Island Philippines. Jap. Journ. Exp. Med., 47, 151-162.
- James, B.L. /1965/: The effects of parasitism by larval Digena on the digestive gland of the intertidal prosobranch *Littorina saxatilis* /Olivi/ Subsp. *tenebrosa* /Montagu/. Parasitology, 55, 93-115.
- Jolsvey, A.-Steinmann, H. and Szily, E. /1977/: A magyar állatvilág szótára. Natura. Budapest.
- Johnson, A.D. /1979/: Morphology and life history of *Alaria mustalae* Bosma 1931 /Trematodae Diplostomatidae/ from Minnesota mustelids. Journ. Parasit.,



- Killias, R. - Frick, W. /1963/: Die Zwischenwirtsschnecken wichtiger einheimischer Haus - und Nutztierhelminthen. Angew. Parasitol., 4, 65-99.
- Killias, R. - Frick, W. /1964/: Die Zwischenwirtsschnecken wichtiger einheimischer Haus - und Nutztierhelminthen. Angew. Parasitol., 5, 13-45.
- Kiszely, Gy. - Barta, T. /1958/: Gyakorlati mikrotechnika és hisztokémia. Medicina Könyvkiadó, Budapest,
- Kotlán, S. /1953/: Parazitológia. Mezőgazdasági Kiadó Budapest.
- Kotlán, S. - Kobulej, T. /1972/: Parazitológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Lambert, T.C. - Farley, J. /1968/: The effect of parasitism by the Trematodae *Cryptocotyle lingua* /Creplin/ on zonation and winter migration of the common periwinkle, *Littorina littorea* /L./. Can. Journ. Zoology, 46, 1139-1147.
- Lysaght, A.M. /1943/: The incidence of Larval Trematodes in males and females of the gastropod *Littorina neritoides* /L./ on the Plymouth breakwater. Parasit., 35, 17-22.
- Merényi, L. /1978/: Néhány közvetett fejlődésű métely puhatestű köztigazdája.- Molluscs as intermediate hosts of some Digenea. Soosiana, 6, 9-16.
- Merényi, L. /1979/: A malakológia és a parazitológia kapcsolata. Magyar Állatorvosok Lapja, 34, 344-345.

- Miller, H.M. - McCoy, O.R. /1930/: An experimental study of the behavior of *Cercaria Floridensis* in relation to its fish intermediate host. *Journ. Parasit.*, 16, 185-197.
- Mócsár, L. /1969/: *Allathatározó. I. - II.* Tankönyvkiadó Budapest.
- Molnár, K. - Szakolczai, J. /1973/: *Halbetegségek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
- Nemeséri, L. - Holló, F. /1972/: *Állatorvosi parazitológiai diagnosztika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
- Nolf, L.O. - Cort, W.W. /1934/: On immunity reactions of snails to the penetration of the cercariae of the strigeid trematode, *Cotylurus flabelliformis*. *Journ. Parasit.*, 20, 38-48.
- Pearson, J.C. /1959/: Observations of the morphology and life cycle of *Strigea elegans* Chandler-Ransch, 1947 /Trematoda: Strigeidae/. *Journ. Parasit.*, 42, 155-174.
- Pintér, L. /1974/: *Katalog der rezenten Mollusken Ungarns. Fol. Hist. nat. Mus. Matr.*, 2, 123-147.
- Pratt, I. - Barton, G.D. /1941/: The effects of four species of Larval Trematodes upon the liver and ovotestis of the snail, *Stagnicola emarginata angulata* /Sowerby/. *Journ. Parasit.*, 27, 283-288.
- Probert, A.J. /1965/: Studies of Larvae Trematodes Infecting the Freshwater Molluscs of Llangorse Lake, South Wales. Part. I. The Xiphidio- and Microcercous Cercariae. *Journ. Helminth.*, 39, 35-52.

- Probert, A.J. /1965/: Studies of Larvae Trematodes Infecting the Freshwater Molluscs of Llangorse Lake, South Wales. Part. II. The Gymnocephalous Cercariae. Journ. Helminth., 32, 53-66.
- Probert, A.J. /1966/: Studies on the Incidence of Larval Trematodes Infecting the Fresh Water Molluscs of Llangorse Lake, South Wales. Journ. Helminth., 40, 115-130.
- Probert, A.J. - Erasmus, D.A. /1965/: The migration of Cercariae X Baylis /Strigeida/ within the molluscan intermediate host *Lymnaea stagnalis*. Parasit., 55, 77-92.
- Rankin, J.S. /1939/: Ecological studies on Larval Trematodes from western Massachusetts. Journ. Parasit., 25, 309-328.
- Richnovszky, A. - Pintér, L. /1979/: A vizicsigák és kagylók /Mollusca/ kishatározója. Vizügyi hidrobiológia. 6. kötet.
- Roterides, M. /1943/: Pleisztocén puhatestűek meghatározásának módjai. Földtani Közlemény., 73, 458-471.
- Schell, S.C. /1975/: The life history of *Plagioporus shawi* /McIntosh 1939/ /Trematoda: Opecoelidae/, an intestinal parasite of salmonid fishes. Journ. Parasit., 61, 899-905.
- Smith, R.J. /1968/: Ancyloid snails as first intermediate hosts of *Lissorchis mutabile* Comb. n. /Trematoda: Lissorchiidae/ Journ. Parasit., 54, 283-285,

- Stirewalt, M.A. - Kruidenier, F.J. /1961/: Activity of the Aetabular Secretory Apparatus of Cercariae of *Schistosoma mansoni* under Experimental conditions. *Exp. Parasit.*, 11, 191-211.
- Sullivan, J.T. - Palmieri, J.R. /1979/: Effect of duration and intensity of infection with *Echinostoma* *Audyi* on survival of *Lymnaea rubiginosa* exposed to copper sulfate. *Journ. Parasit.*, 65, 50-54.
- Széky, P. /1977/: Körünk környezetbiológiája. /Az ökológia alapjai/. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Szűts, A. /1936/: Az ép- és kóros szövettani vizsgálat módszerei. Budapest.
- Threlfall, W. - Gondie, R.I. /1977/: Larval Trematodes in the Rough Periwinkle, *Littorina saxatilis* /Olovi/, from Newfoundland. *Proc. Helminth. Soc.*, 44, 229-232.
- Velasquez, C.C. /1964/: Observations on the Life Cycle of *Euparyphium paramurium* sp. n. /Trematoda: Echinostomatidae/. *Journ., Parasit.*, 50, 106-111.
- Velasquez, C.C. /1964/: Life History of *Acanthoparyphium paracharadrii* sp. n. /Trematoda: Echinostomatidae/. *Journ. Parasit.*, 50, 261-265.
- Velasquez, C.C. /1964/: Observations on the Life History of *Plagiorchis dilimanensis* sp. n. /Trematoda: Digenea/. *Journ., Parasit.*, 50, 557-563.
- Wesenberg-Lund, C. /1934/: Contributions to the development of the Trematoda Digenea Part II. The biology of the fresh water Cercariae in Danish fresh-waters. *Mem. Acad. R. Sci. Lett. Danmark, Sect. Sci* 5, 1-223.

- William, J.P. - Brown, R.N. /1975/: The Occurrence of *Microphalus pygmaeus* and *Cercaria lebouri* in *Littorina saxatilis*, *L. obtusata*, and *L. littorea* from New England. *Proc. Helminth. Soc. Washington.*, 42, 178-179.
- Williams, I.C. - Ellis, C. /1976/: Larval Digenea in Shetland, *Glasg. Nat.*, 19, 307-315.
- Williams, M.O. /1966/: On some Larval Trematodes from *Lymnaea peregra* /Muller/ in Scotland. *Journ. Helminth.*, 40, 242-252.
- Winfield, G.F. /1933/: On the immunity of snails infested with the sporocyst of the strigeid, *Cotylurus Flabelliformis*, to the penetration of its cercaria.- *Journ. Parasit.*, 19, 130-133.

