

**МАКРОМОРФОЛОГІЧНІ І ГІСТОПАТОЛОГІЧНІ ЗРУШЕННЯ  
У ТКАНИНАХ ПУХИРЧИКА (MOLLUSCA: GASTROPODA: PHYSIDAE)  
ЗА ДІЇ НА НЬОГО РІЗНИХ СТАДІЙ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛА  
CERCARIA DUBIA (TREMATODA: STRIGEIDAE)**

*Досліджено вплив різних стадій життєвого циклу трематоди Cercaria dubia на макроморфологічні та гістологічні показники інвазованих організмів Physa fontinalis. Зафіксовано збільшення розмірів і зміни забарвлення гепатопанкреаса, патологічну вакуолізацію цито- й каріоплазми, пікноз, каріорексис і каріолізис ядер гепатоцитів і клітин сполучної тканини, а також руйнацію волокон останньої.*

### Постановка проблеми

Пухирчикові (родина Physidae) – відносно невелика родина прісноводних черевоногих молюсків (близько 80 видів), яка характеризується досить широким розповсюдженням. Ці тварини поширені у Північній та Центральній Америці, Європі, в значній частині Азії, в Африці та Австралії. Родина включає 8 родів, три з яких представлені в фауні України: Aplexa Flemming, 1820, Physa Draparnaud, 1805, Physella Haldeman, 1841. Усі вони є облігатними проміжними хазяями трематод [1, 3–6, 8–10]. В межах нашої країни якісна різноманітність трематодофауни становить: Physa – 11 видів, Physella – 4, Aplexa – 1 вид цих паразитів відповідно. В організм молюсків ці гельмінти потрапляють на стадії інвазійної личинки – мірацидія. Надалі він перетворюється на партеногенетичні покоління (спороциста, редія), які продукують розповсюджувальних личинок трематод – церкарій.

### Аналіз останніх досліджень

Вибір об'єкта і постановка завдань дослідження зумовлені вкрай бідною інформацією щодо зараженості Ph. fontinalis трематодами (табл. 1).

*Таблиця 1. Роль Ph. fontinalis у життєвих циклах трематод*

Вид трематод	Ph. fontinalis як проміжний хазяїн	Ph. fontinalis як додатковий хазяїн
Родина Echinostomatidae		

<i>Echinostomata</i> sp.	Черногоренко, 1969, 1983; Стадниченко, 1976, 1990;	Стенько, 1977;
<i>Echinostoma revolutum</i>	Вергун, 1966; Цукман, 1967, 1969; Стенько, 1976, 1977	Стадниченко, 1990 Стенько, 1977;
<i>Echinoparyphium recurvatum</i>	Стенько, 1976, 1977	Стадниченко, 1990
<b>Родина Strigeidae</b>		
<i>Cotylurus cornutus</i>	Стенько, 1976, 1977	Стенько, 1977; Стадниченко, 1990
<i>Cotylurus</i> sp. <i>Cercaria physae fontinalis</i>	Стадниченко, 1990; Бидулина, 1955; Здун, 1961; Вергун, 1966; Цукман, 1967, 1969; Стадниченко, 1976, 1990;	
<i>Cercaria dubia</i>	Здун, 1961; Вергун, 1966; Стадниченко, 1976, 1990	
<i>Cercaria furcillata</i>	Здун, 1961; Вергун, 1966; Стадниченко, 1976, 1990	
<i>Cercaria styriensis</i> <i>Tetracotyle</i> sp.	Здун, 1961 Стадниченко, 1976	
<b>Родина Azygiidae</b>		
<i>Azygia lucii</i>	Стадниченко, 1990	
<b>Родина Monorchidae</b>		
<i>Cercariaeum</i> sp. II	Черногоренко, 1969, 1983	

Отже, на сьогодні пухирчика джерельного відзначено як проміжного хазяїна для 11 видів, а як додаткового хазяїна – для 3 видів трематод. Перші з них – це переважно кишкові гельмінти риб, а інші – “пташині” черви (тієї ж локалізації). Щодо гістопатологічних зрушень у *Ph. fontinalis*, що зумовлені дією на них цих паразитів, відомості відсутні.

**Завданням** нашого дослідження було з’ясування тих зрушень, які спричиняються дією трематод на елементи гістоструктури гепатопанкреаса (“печінки”) моллюсків – основного місця їх локалізації в організмі хазяїна, а також епітеліальних покривів тіла, оскільки саме через них відбувається надходження з навколишнього середовища до організму моллюсків мірацидів і вихід з нього в воду церкарій, які шляхом партеногенезу формуються у спороцистах.

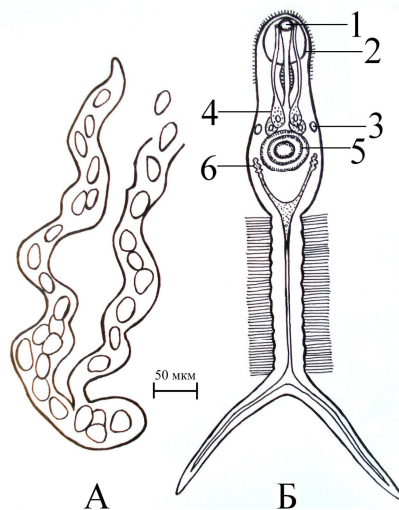
**Об’єкт дослідження** – найпоширеніший з видів родини Physidae пухирчик джерельний *Physa fontinalis* (Linné, 1758) (рис. 1).

### Методика досліджень



Пухирчиків *Ph. fontinalis* зібрано у басейнах усіх великих річок України (Західний Буг, Дністер, Південний Буг, Дніпро, Сіверський Донець) в 1964–2009 рр. Паразитологічне обстеження молюсків здійснювали згідно з методиками [2, 3]. Матеріал для визначення видової при належності трематод (спороцисти, редії, церкарії, метацеркарії) вилучали з живих об'єктів. Для дослідження відбирали лише ті екземпляри молюсків, котрі були заражені трематодою *Cercaria dubia* Wiśn. (рис. 2). Матеріал фіксували 10 %-вим нейтральним формаліном. Парафінові зрізи товщиною 5–8 мкм виготовляли на мікротомі (Харківський завод медичних приладів). Їх забарвлення здійснювали за Гімза–Романовським. Усього виготовлено й досліджено понад 650 гістопрепаратів.

*Рис. 1. Physa fontinalis*  
(р. Ворскла,  
Охтирка  
Сумської обл.)



*Рис. 2. Cercaria dubia* Wiśn. з гепатопанкреаса *Physa fontinalis*  
(р. Щирка, Щирець Львівської обл.): А – спороциста із зародковими кулями;  
Б – церкарія (1 – рот; 2 – передній орган; 3 – очко (непігментоване);  
4 – головні залози; 5 – черевний присосок; 6 – клубок (glomerulus)  
протонефридiального видільного (бiчного) каналу

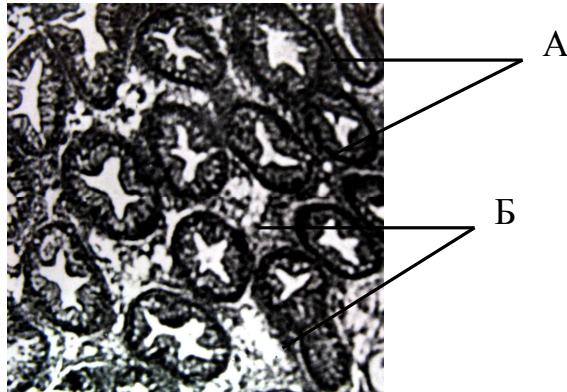
### Результати досліджень

В організм пухирчикових *C. dubia* потрапляє на стадії інвазійної личинки-мірацидія. В тіло молюсків вони проникають перкутанно, використовуючи при цьому стилет і ксеноблаптиони – секрет залоз проникнення (головні залози). Останні містять гіалуронідазу [2], під впливом якої відбувається ферментативне “розплавлення” тканин, а саме, одного з найголовніших компонентів міжклітинного цементу – гіалуронової кислоти. “Пробивши” у такий спосіб собі шлях, мірацидії мігрують у гепатопанкреас молюсків, де вони перетворюються на довгі і тонкі (місцями з розширеннями) спороцисти, в яких надалі партеногенетично формуються численні церкарії.

Для виходу з організму *Ph. fontinalis* вони використовують такий же спосіб, як і мірацидії для проникнення у тіло проміжного хазяїна. Зазвичай, це відбувається у легеневій порожнині моллюсків, де епітелій шкіри є найтоншим. Для міграції по організму *Ph. fontinalis* личинки трематод використовують їх кров'яне русло. Враховуючи те, що мірацидії та церкарії характеризуються дуже малими розмірами (максимальна довжина тіла *S. dubia* не перевищує 280 мкм), а також те, що при проникненні через шкіру розчиняється міжклітинний цемент, а епітеліальні клітини при цьому не руйнуються, шкодочинність цих стадій життєвого циклу *S. dubia* незначна.

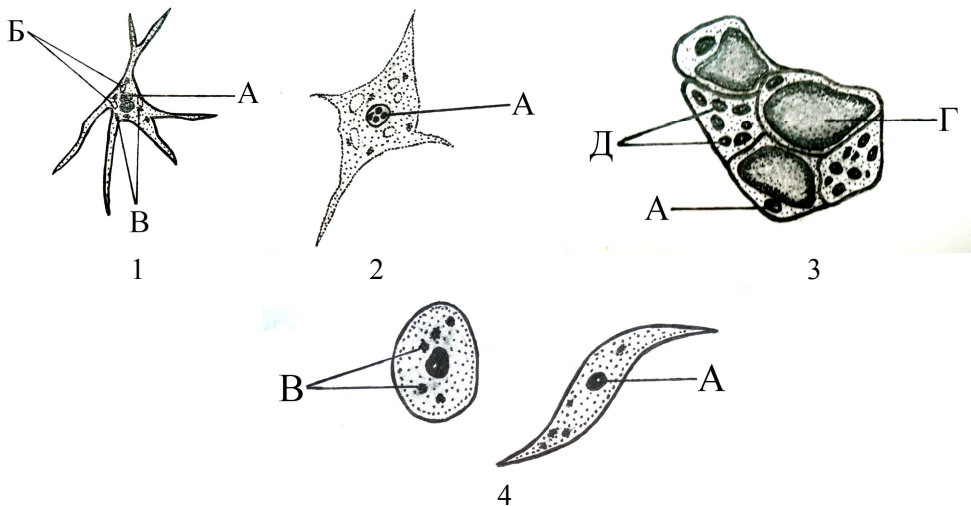
Натомість спороцисти *S. dubia* (довжина до 1,1 мм) завдають своїм хазяям значної шкоди. Вони ніколи не бувають поодинокими. Навіть тоді, коли *Ph. fontinalis* інвазується усього лише одним-єдиним мірацидієм, із зародкових куль (яйцеклітин), зосереджених в його тілі, утворюється кілька десятків спороцист. За помірної інвазії пухирчиків мірацидіями *S. dubia* їх кількість вимірюється сотнями, а за високої (генералізованої) інвазії – тисячами.

Гепатопанкреас *Ph. fontinalis* – це залоза ацинарного типу. Вона утворена численними печінковими трубочками (ацинами або ацинусами), з'єднаними між собою пухкою сполучною тканиною (рис. 3). Стінки ацинів утворені кубічним або трохи вищим за нього залозистим епітелієм. Спороцисти розміщуються у міжацинарній сполучній тканині. Нерідко вони утворюють чималі за об'ємом клубки, які стискають лакуни гемоцеля і нервові волокна, що містяться у міжацинарній сполучній тканині, а за дуже високої інтенсивності інвазії – й печінкові трубочки. Тиснення паразитів часом буває настільки сильним, що просвіт ацинів дуже зменшується, а нерідко зникає повністю. Цей механічний вплив паразитів *S. dubia* на моллюсків викликає, в першу чергу, ушкодження сполучної тканини, а пізніше – і залозистого епітелію. Клітини сполучної тканини (фіброласти, амебоцити, везикулярні) (рис. 4) деформуються, її волокнисті структури розриваються, а міжклітинна аморфна речовина зазнає дегенеративних і некротичних змін. Зменшується також загальна кількість останньої, що пов'язано з деполімеризуючою дією гіалуронідази, котра є невід'ємним хімічним компонентом паразитів трематод [12]. Слід наголосити на тому, що ядра клітин сполучної тканини характеризуються значною стійкістю щодо механічних впливів у формі компресії. На гістозрізах інвазованого гепатопанкреаса пухирчиків, як правило, спостерігаються численні неушкоджені ядра, які тривалий час ще лишаються цілими після руйнації клітин. На цьому наголошують й інші дослідники [11, 13], котрі спостерігали подібне явище в інших видів прісноводних червононогих моллюсків. За особливо тяжкої інвазії скупчення паразитів ушкоджують не тільки струму травної залози, але й викликають численні розриви її сполучнотканинно-епітеліальної “сорочки”.



**Рис. 3. Поперечний переріз через ацини гепатопанкреаса *Physa fontinalis***  
(р. Турія, Ковель Волинської обл.).

Мікрофото (об. 8, ок. 7): А – ацини; Б – міжацинарна сполучна тканина



**Рис. 4. Клітинні елементи міжацинарної сполучної тканини гепатопанкреаса *Physa fontinalis***  
(р. Горинь, Дубровиця Рівненської обл.):

1 – гістіоцит; 2 – фібробласт; 3 – жирові клітини; 4 – адвентиціальні клітини.

А – ядро; Б – вакуолі; В – екскреторні зерна; Г – старі жирові клітини;  
Д – молоді жирові клітини

Шкодочинна дія паразитів на гепатоцити *Ph. fontinalis* супроводжується, перш за все, сплюсненням клітин, які утворюють стінки ацинів, пізніше – розривом їх клітинних мембран і, нарешті, руйнацією ядер.

За високої інтенсивності інвазії скупченнями паразитів стискаються лакуни і синуси гемоцеля, що розташовані у стромі гепатопанкреаса, а через це тією чи іншою мірою порушується або повністю припиняється надходження з гемолімфи

поживних речовин до чималих за об'ємом його ділянок. Наслідком голодування клітин як сполучної тканини, так і гепатоцитів у межах таких “блокованих” ділянок є їх аутоліз. Він супроводжується прогресивно зростаючою патологічною вакуолізацією цито- і каріоплазми клітин. У печінкових клітинах швидко наростають пікноз ядер, каріорексис і каріолізіс. Натомість в клітинах сполучної тканини ці зміни відбуваються значно пізніше у часі, повільніше й є менш вираженими. За згаданих вище обставин порушується цілісність сітки ретикулінових волокон: вона розривається на відокремлені один від одного численні шматки і шматочки. Змінюється також забарвлення колагенових волокон, що є свідченням порушення їх білково-полісахаридної структури. Зменшується кількість міжклітинної неструктурованої (аморфної) речовини сполучної тканини.

Ураження гепатопанкреаса *Ph. fontinalis* трематодою *C. dubia* викликає не тільки глибокі гістопатологічні зрушення у тканинах ендостацій паразитів, а й макроморфологічні зміни, які реєструються при візуальному обстеженні анатомічних розтинів тварин. Останніми з'ясовано, по-перше, що у інтенсивно інвазованих трематодою *C. dubia* особин гепатопанкреас значно більший за розмірами через “розпирання” його численними скупченнями паразитів. По-друге, найбільш уражені трематодами ділянки відрізняються, зазвичай, змінами забарвлення. В нормі травна залоза у цих моллюсків коричнево-бурого кольору, натомість за інвазії вона помітно світлішає. За невисокої інтенсивності зараження ділянки, уражені *C. dubia*, мають вигляд ясно- або темно-сірих цяток невеликого розміру (1–2 мм діаметром). За тяжкої інвазії паразитарні вогнища численніші й значно більші за площею. За таких обставин забарвлення гепатопанкреаса стає плямистим, з переважанням у ньому сірих і ясно-коричневих тонів. Генералізована інвазія травної залози спричиняє тотальну зміну забарвлення травної залози.

## **Висновки**

1. Макроморфологічні зрушення, котрі виявляються в гепатопанкреасі *Ph. fontinalis* за інвазії її трематодою *C. dubia*, полягають у збільшенні його загальних розмірів, частковій або повній зміні забарвлення та появи видимих неозброєним оком розривів „сорочки” інвазованого органа.

2. Тиснення численних паразитів на ацини гепатопанкреаса і міжацинарну сполучну тканину викликає патологічну вакуолізацію цито- і каріоплазми, пікноз ядер, каріорексис та каріолізіс. Відбувається розрив ретикулінових і деградація колагенових волокон.

3. Вираженість макроморфологічних і гістопатологічних змін інвазованих *C. dubia* органів пухирчика джерельного залежить від стадії життєвого цикла паразита. Найбільш патогенними для *Ph. fontinalis* є спороцисти, а найменш шкодочинними – мірацидії.

## **Перспективи подальших досліджень**

Доцільним є дослідження впливу *S. dubia* на тканини шкіри й, особливо, гепатопанкреаса *Ph. fontinalis* із застосуванням гістохімічних методів. Це дозволить на тканинному і клітинному рівнях оцінити ступінь зрушень у перебігу в проміжних хазяїв *S. dubia* різних ланок білкового, вуглеводного, жирового обмінів речовин, а також у вітамінному балансі і водно-сольовому метаболізмі.

### Література

1. *Вергун Г.И.* Эколого-паразитологическое изучение партеногенетических поколений и личинок трематод моллюсков Северского Донца и его пойменных водоемов в среднем течении : автореф. дис. ... канд. биол. наук / *Г.И. Вергун*. – К., 1966. – 19 с.
2. *Гинецинская Т.А.* Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция / *Т.А. Гинецинская*. – Л. : Наука, 1968. – 400 с.
3. *Здун В.И.* Личинки трематод в прісноводних моллюсках України / *В.И. Здун*. – К. : Вид-во УРСР, 1961. – 141 с.
4. *Ланге Э.Р.* Фауна и экология личинок трематод в пресноводных моллюсках некоторых водоемов Латвийской ССР : автореф. дис. ... канд. биол. наук / *Э.Р. Ланге*. – Рига, 1968. – 35 с.
5. *Черногоренко-Бідуліна М.І.* Фауна личинок форм трематод в моллюсках Дніпра / *М.І. Черногоренко-Бідуліна*. – К. : Вид-во академії наук УРСР, 1958. – 107 с.
6. *Черногоренко М.И.* Эколого-паразитологическая характеристика моллюсков водоемов Килийской дельты Дуная / *М.И. Черногоренко* // Вест. зоологии. – 1969. – № 1. – С. 71–76.
7. *Черногоренко М.И.* Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ / *М.И. Черногоренко*. – К. : Наук. думка, 1983. – 201 с.
8. *Стадниченко А.П.* Множественные инвазии пресноводных моллюсков партенитами и личинками трематод / *А.П. Стадниченко* // Вест. зоологии. – 1976. – № 5. – С. 45–55.
9. *Стадниченко А.П.* Прудовиковые (пузырчиковые, витушковы, катушковы) / *А.П. Стадниченко*. – К. : Наук. думка, 1990. – 290 с.
10. *Стенько Р.П.* К познанию фауны личинок трематод пресноводных моллюсков Крыма / *Р.П. Стенько* // Вест. зоологии. – 1976. – № 5. – С. 42–46.
11. *Hurst C.T.* Structural and functional changes, produced in the gastropod mollusk, *Physa occidentalis*, in the case of parasitism by the larvae of *Echinostoma revolutum* / *C.T. Hurst* // Univ. Cal. Publ. zool. – 1927. – Vol. 29. – P. 321–409.
12. *James B.L.* The effects of Parasitism by the daughter sporocyst of *Cercaria bucephalopsis haimaena* Lacaze-Duthiers, 1854, on the digestive tubules of the cockle, *Cardium edule* L. / *B.L. James, E.A. Bowers* // Parasitology. – 1967. – Vol. 57. – № 1. – P. 67–77.

13. *Porter A.* The larval Trematoda found in certain south African mollusca, with special reference to schistosomiasis / *A. Porter* // *South. Afr. Inst. Med. Res.* – 1938. – 492 p.