

**ТРОФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (MOLLUSCA:  
GASTROPODA: BULINIDAE) У НОРМИ ТА ЗА ІНВАЗІЇ ЇЇ ТРЕМАТОДАМИ**

*Висвітлено вплив трематодної інвазії на вибірковість живлення *Planorbarius corneus* та величину середньодобового раціону двох розмірно-вагових груп – “молодих” (черепашки 12–24 мм) і “старих” (24,1–36,5 мм).*

**Постановка проблеми**

Загальновідомо, що прісноводні черевоногі молюски, у тому числі і витушкові (родина *Bulinidae*), є облігатними проміжними хазяями трематод. У витушкових фауни України їх нараховується понад 20 видів [1–3]. Партеногенетичні покоління трематод (спороцисти, материнські й дочірні редії), як і розповсюджуючі личинки цих червів (церкарії), зосереджуються зазвичай у “травній залозі” – гепатопанкреасі – своїх хазяїв. Шкода, якої завдають молюскам ці паразити, зумовлена сукупною дією низки як біотичних (інтенсивність інвазії та витривалість хазяїв, ступінь шкодочинності паразитів), так і абіотичних чинників (оптимальність чи екстремальність певних елементів абіотичного середовища). Про рівень шкодочинності паразитів можуть свідчити зрушення інтенсивності загального обміну речовин у їхніх хазяїв – молюсків. Вірогідним показником наявності їх у заражених трематодами тварин можуть слугувати деякі з основних трофологічних показників, а саме: 1) маса споживаного молюсками корму за одиницю часу, що віднесена до одиниці маси їхнього тіла (середньодобовий раціон); 2) перевага одних видів корму над іншими (за умови вибіркового живлення)\*.

*Завдання* нашого дослідження – встановлення характеру і ступеня вираженості порушень величини середньодобового раціону та показника елективності живлення у *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), що зумовлені інвазією їх трематодами.

Результати такого дослідження стануть у пригоді при моделюванні можливих у подальшому зрушень абсолютної чисельності й щільності (густини) населення певних, конкретних популяцій *P. corneus*, що є абсолютно необхідним для прогнозування їх майбутнього і зрештою для тривалості їх існування.

\* Піддослідним тваринам задаються різні кормові об'єкти в однакових кількостях.

### **Аналіз останніх досліджень**

Трофологічні дослідження прісноводних молюсків були розпочаті усього лише понад півстоліття назад [3]. Тоді у двох видів черевоногих молюсків – *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) і *Planorbarius corneus* – було встановлено величини середньодобового раціону (BCP) за згодовування їм природного для цих тварин корму – вищої водяної рослинності (листя частухи і розрізані вздовж стебла білого латаття), а також тривалості проходження цього ж корму через їх травний тракт. Відтоді й до наших днів з'явилося лише кілька повідомлень, присвячених висвітленню обговорюваної проблеми [4–7]. До речі, авторами всіх їх стали виключно представники житомирської малакологічної школи. У згаданих публікаціях йшлося про вплив на трофологічні показники *P. corneus* лише однієї трематоди – *Cotylurus cornutus* (Rud.) (родина *Strigeidae*). Отже, на сьогодні не з'ясовано, чи таким самим є вплив інших трематод, зокрема видів родини *Echinostomatidae*, на показники живлення цих молюсків.

### **Матеріал і методика досліджень**

Матеріал дослідження: 389 екземплярів *P. corneus*, зібраних у ріпалі р. Гуйва в околицях с. Пряжево (Житомирська обл.) у червні–липні 2006–2007 рр.

Доставлених у лабораторію тварин одразу використовували в експериментах. Спочатку обсушених фільтрувальним папером особин зважували на електронних вагах марки VPS 1200/C, та штангенциркулем вимірювали діаметр їх черепашки. Потім уміщали тварин (по 1 екз.) у ємності (200 мл) з дехлорованою відстоюванням (впродовж доби) водопровідною водою. Як корм використовували нитчасті водорості (*Cladophora*) і вищу водяну рослинність (*Nymphaea alba*, *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Scirpus lacustris*). Перед тим як задавати корм молюскам наважки його витримували протягом 20 хв. під тягарем масою 1 кг (між аркушами фільтрувального паперу). Умови досліді: температура води – 19,5–23,5 °С, вміст кисню – 8,5–8,9 мг О<sub>2</sub>/л, рН – 7,5–7,8, освітлення природне. Величину середньодобового раціону обчислювали за формулою:

$$X = (a \times 100) / P,$$

де X – середньодобовий раціон (%); a – маса добового споживання корму; P – загальна сира маса тіла.

Цифрові результати дослідів опрацьовано за методами варіаційної статистики [8].

По завершенні досліді ужитих у ньому тварин піддавали паразитологічному обстеженню. З тканин їхнього гепатопанкреаса виготовляли тимчасові гістологічні препарати, які досліджували під мікроскопом МБР (зб. 7×40) на предмет виявлення трематодної інвазії. Видову належність паразитів встановлювали на живому матеріалі [1, 2, 9].

Для аналізу використовували лише випадки зараження *P. cogneus* “пташиною” трематодою *Echinoparyphium aconiatum* Dietz, марити якої є звичайними в Україні кишковими паразитами водоплавних птахів. Об’єкти дослідження було розбито на дві вікові групи: “молоді” (діаметр черепашки – 12–24 мм) і “старі” (25,1–36,5 мм).

### Результати досліджень

У випадку, коли незараженим молюскам одночасно пропонували набір різноманітних згаданих вище об’єктів живлення, в них спостерігалася яскраво виражена вибірковість. З’ясовано (табл. 1), що усі незаражені *P. cogneus* найохочіше споживали молоде листя очерету, кушир і кладофору. Друге місце посідав рогіз. А найменш охоче споживали тварини ряску й біле латаття. Слід зазначити, що у цьому досліді визначено вікові відмінності у вибірковості живлення *P. cogneus*. Вони полягають у тому, що якщо з запропонованого набору найменш споживаних кормів “молоді” особини особливо неохоче споживали біле латаття, то “старі” – ряску.

Таблиця 1. Вибірковість живлення (бал) *P. cogneus* у нормі і за інвазії *E. aconiatum*

Вікова група	Незаражені						Заражені					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
“Молоді”	5	5	2	3	5	4	5	5	2	3	5	4
“Старі”	5	5	2	3	5	4	5	4	2	3	5	5

*Примітка:* умовні позначення до таблиць 1 і 3: 1 – кладофора; 2 – кушир; 3 – біле латаття; 4 – ряска; 5 – очерет (молодий); 6 – рогіз

Подібне спостерігалось і щодо ВСП “молодих” і “старих” *P. cogneus* (табл. 2). У наведеному нижче переліку кормів ВСП зростають у напрямку від початку і до кінця ряду:

“молоді” – біле латаття → ряска → рогіз → кладофора → кушир → очерет;

“старі” – ряска → біле латаття → рогіз → кладофора → кушир → очерет.

Перевага у поїданні *P. cogneus* того чи іншого виду корму зумовлена механічними властивостями останнього. Адже *P. cogneus* споживають запропонований їм корм, зіскрібаючи тканини рослин за допомогою тертки. Ніжна, соковита, м’яка рослинність подрібнюється нею набагато ефективніше, ніж груба та жорстка.

Абсолютні значення ВСП, що встановлені у дослідях для “молодих” *P. cogneus*, для половини кормових об’єктів значно більші, ніж для молюсків “старих”. Так за згодовування тваринам кладофори, кушира, очерету значення ВСП у перших з них переважають такі у других в 1,6–1,8 рази ( $P > 99,9\%$ ). У той же час, ці показники для *P. cogneus* обох

вікових груп щодо інших кормових об'єктів (ряска, біле латаття, рогіз) однакові (ряска) або майже однакові (біле латаття, рогіз).

А от доля кожного виду корму, який задавали молюскам у експерименті, у “молодих” і “старих” індивідуумів суттєво різнилася для грубих рослинних об'єктів. З таблиці 3 видно, що доля білого латаття у других з них була в 1,5, а ряска – в 2,4 раза більшою, ніж у перших. Отже, *P. corneus* другої вікової групи завдяки крупнішим щелепам, потужнішій тертці, міцнішим і гострішим зубам мали змогу більшою мірою споживати грубіший кормовий матеріал, порівняно з молодими особинами.

**Таблиця 2. Середньодобові раціони (% до сирої маси тіла) *P. corneus* у нормі та за інвазії її *E. aconiatum***

Корм	Незаражені			Заражені		
	n	$\bar{x} \pm m_x$	V	n	$\bar{x} \pm m_x$	V
“Молоді”						
Кладофора	15	0,59±0,02	8,13	15	0,85±0,01	9,04
Кушир	12	0,64±0,01	9,22	19	0,69±0,02	10,12
Біле латаття	14	0,12±0,01	19,14	18	0,17±0,01	21,19
Ряска мала	20	0,15±0,003	9,56	13	0,25±0,01	8,49
Очерет (молодий)	16	0,73±0,02	14,15	16	0,90±0,01	12,24
Рогіз	18	0,33±0,02	8,90	16	0,30±0,01	16,31
“Старі”						
Кладофора	12	0,38±0,01	18,43	20	0,35±0,02	17,21
Кушир	13	0,41±0,02	14,38	19	0,29±0,003	20,00
Біле латаття	15	0,19±0,02	19,34	20	0,17±0,003	14,39
Ряска мала	16	0,15±0,01	22,32	17	0,31±0,02	19,99
Очерет (молодий)	12	0,40±0,01	10,14	19	0,51±0,02	13,66
Рогіз	16	0,29±0,01	9,38	18	0,38±0,01	11,95

Вибірковість живлення притаманна не лише незараженим *P. corneus*, але й особинам, що інвазовані трематодами (табл. 1). Як виявилось, величини обговорюваних показників не залежать від інтенсивності інвазії та стадії розвитку патологічного процесу, викликаного паразитарним ураженням звичайної для цих трематод ендостації – гепатопанкреаса їх хазяїв. Сказане здебільшого стосується “молодих” тварин: для особин дослідної та контрольної груп отримано абсолютно однакові значення вибірковості живлення для всіх без виключення кормових об'єктів, що використовувалися в експериментах. Водночас у групі “старих” *P. corneus* картина дещо інша. А саме: якщо при виборі кормових об'єктів “молоді” і “старі” особини ставляться цілком однаково до кладофори, білого латаття, ряска і очерета, то щодо кушира і рогозу вони ставляться по-різному. “Старі” *P. corneus* за зараження їх трематодами споживають, порівняно з “молодими” молюсками, менше кушира, але більше рогозу (табл. 1, 3).

Значення ВСР у заражених особин обох вікових груп зростає (за виключенням випадків наявності генералізованої інвазії і розвитку у тварин глибокодепресивної стадії патологічного процесу) за застосування багатьох ужитих в експерименті кормових об'єктів. Щодо “молодих” *P. corneus*, це усі кормові об'єкти, крім рогозу, а щодо “старих” – половина з них (ряска, очерет, рогіз). До того ж, зростання значень ВСР за інвазії *P. corneus* трематодою *E. aconiatum* відбувається різною мірою у “молодих” і “старих” особин. В останніх них воно значно інтенсивніше, ніж у перших (в 1,3–2,1 і 1,4–1,6 рази відповідно).

**Таблиця 3. Доля кожного з кормових об'єктів (%) у раціоні *P. corneus* у нормі та за інвазії *E. aconiatum***

Вікова група	Незаражені					
	1	2	3	4	5	6
“Молоді”	25,00	25,80	4,50	5,60	29,00	12,90
“Старі”	20,20	22,60	10,60	8,24	22,43	15,93
	Заражені					
“Молоді”	26,90	21,80	5,38	7,95	28,48	9,49
“Старі”	17,40	14,43	8,46	15,42	25,38	18,91

Зростання ВСР проти норми за трематодної інвазії – це один із проявів неспецифічної захисно-приспосувальної реакції цих гідробіонтів, зумовленої дією несприятливого чинника (паразитовання у них трематод). Полягає ця реакція у підвищенні за несприятливих для тварин обставин рівня загального обміну речовин. Свідченням останнього є посилення у заражених трематодами моллюсків серцебиття, інтенсивності дихання, зростання тепловіддачі, посилення процесу споживання корму. Це загальновідомі у паразитологічній літературі факти, що широко висвітлені як вітчизняними, так і зарубіжними дослідниками моллюсків. З таблиці 2 видно, що хоча зростання ВСР спостерігається у всіх піддослідних тварин, проте у “старих” *P. corneus* воно виражене яскравіше. Пов'язане це з тим, що з віком у тварин відбувається сповільнення інтенсивності обміну речовин, а відтак і зменшення ВСР (і це попри масивніші щелепи і зуби тертки, порівняно з особинами молодших вікових груп). Молоді ж особини у період інтенсивного росту, як зазначалося вже вище [6], максимально використовують можливості своїх щелеп і тертки для видобування і споживання корму з метою покриття високих енергетичних потреб. За цих обставин у інвазованих особин майже не залишається резервів для підвищення інтенсивності живлення, а їх потреби в енергетичних ресурсах дуже зростають. Адже такі моллюски змушені забезпечувати достатньою мірою об'єктами живлення (отже, й енергією) не лише себе, а і паразитуючих у них трематод.

Молюски “старі” вже не ростуть і менш інтенсивно розмножуються, ніж *P. corneus* “молоді”. Енергетичні потреби у них менші. Ці відмінності підтверджують закономірність, зазначену для *P. corneus* [10, 11], яка полягає у тому, що інтенсивність споживання корму у цих тварин зворотно пропорційна загальній масі їх тіла. Але за інвазії (невисокої та помірної), аби нівелювати якоюсь мірою її шкідливі наслідки, вони потребують більше енергії (отже, і більше корму), ніж молоді особини.

### **Висновки**

1. Рогові витушки контрольної групи за умови одночасного пропонування різноманітних кормів (в однаковій кількості) найохочіше споживають кушир, очерет (молодий) і кладофору, менш охоче – рогіз, найнеохочіше – біле латаття і ряску. З кормів останньої категорії “молоді” *P. corneus* віддають перевагу білому лататтю, “старі” – рясці.
2. Значення ВСР, що притаманні “молодим” *P. corneus* для найуживаніших кормів, значно більші, ніж такі для “старих”.
3. У “молодих” *P. corneus* інвазованих редіями і церкаріями *E. aconiatum* зрушень щодо вибіркості живлення не зазначено. “старі” же споживають більше рогозу і менше кушира.
4. Трематодна інвазія супроводжується зростанням ВСР до моменту настання депресивної фази патологічного процесу.

### **Перспективи подальших досліджень**

У подальшому доцільним є з’ясувати, як на показники вибіркості живлення і ВСР впливає застосування мацерованих у воді протягом 5–7 діб тих самих видів кормів.

### **Література**

- 
1. *Чорногоренко-Бідуліна М.І.* Фауна личинкових форм трематод в молюсках Дніпра / *М.І. Чорногоренко-Бідуліна.* – К.: Вид-во АН УРСР, 1958. – 107 с.
  2. *Здун В.І.* Личинки трематод в прісноводних молюсках України / *В.І. Здун.* – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 141 с.
  3. *Сушкіна А.П.* Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков / *А.П. Сушкіна* // Тр. ВГБО. – 1949. – Т. 1. – С. 118–131.
  4. *Стадниченко А.П.* Влияние различных концентраций СМС на величину суточных рационов и скорость прохождения пищи у пресноводных брюхоногих моллюсков / *А.П. Стадниченко.* – К., 1988. – 10 с.
  5. *Стадниченко А.П.* Елективність живлення і величина середньодобового раціону молоді витушок (Mollusca: Gastropoda: Bulinidae) у нормі і за інвазії трематодами / *А.П. Стадниченко,*

- В.К. Гирин* // Развитие наук. Досліджень – 2006: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, 2006. – С. 52–53.
6. *Стадниченко А.П.* Влияние трематодной инвазии на величину среднесуточного рациона и селективность питания роговой катушки (Mollusca: Pulmonata: Bulinidae) / *А.П. Стадниченко, В.К. Гирин* // Паразитология. – 2005. – Т. 19; Вып. 6. – С. 569–573.
  7. Вплив трематодної інвазії на основні трофологічні показники витушки (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata: Bulinidae) / *А.П. Стадниченко, Г.Є. Киричук, В.К. Гирин, А.М. Богачова* // міжнар. конф. Біологія XXI століття: теорія, практика, викладання: – К.; Черкаси–Канів, 2007. – С. 165–166.
  8. *Лакин Г.Ф.* Биометрия / *Г.Ф. Лакин.* – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
  9. *Гинецинская Т.А.* К фауне личинок трематод Волги. I. Фуркоцеркарии (семейства Strigeidae и Diplostomatidae) / *Т.А. Гинецинская, А.А. Добровольский* // Тр. Астрахан. заповедника. – 1962. – Вып. 6. – С. 45–91.
  10. *Цихон-Луканина Е.А.* Питание и рост пресноводных брюхоногих моллюсков / *Е.А. Цихон-Луканина* // Биологические процессы во внутренних. Водоемах; М.; Л.: Наука, 1965. – С. 191–209.
  11. *Цихон-Луканина Е.А.* Интенсивность питания и обмена у пресноводных моллюсков / *Е.А. Цихон-Луканина* // Моллюски. Вопросы. теорет. и прикладной. Малакологии. – М.; Л.: Наука, 1965. – С. 42–43.