

УДК 591.5:594.38

Стадниченко А.П., Вискушенко Д.А., Гирин В.К.

КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ ДЕСИКАЦІЇ І ГЕЛЬМІНТІВ НА ТРОФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ *PLANORBARIUS CORNEUS* (MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)

Житомирський державний університет імені Івана Франка,
10002, Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40
e-mail: stadnychenko2016@gmail.com

Стаття присвячена комплексному впливові десикації різної тривалості (6, 12, 18, 24, 30 діб) і інвазії материнськими і дочірніми редіями *Notocotylus thienemanni*, а також спороцистами *Bilharziella polonica* на два основних трофологічних показників, а саме: величину середньодобового раціону і тривалість просування корму.

Дослідження свідчить, що обидва ці фактори залежно від рівня їх впливу здійснюють певного рівня тиск на організм молюсків, що позначається на їхньому фізіологічному статусі, у тому числі й на величині середньодобового раціону і на швидкості просування корму. На значеннях обох трофологічних показників *P. corneus* більш негативно позначається інвазія їх спороцистами *B. polonica* та материнськими редіями *N. thienemanni*.

Ключові слова: *Planorbarius corneus*, Trematoda, десикація, середньодобовий раціон, швидкість просування корму.

Однією з найактуальніших екологічних проблем сьогодення є зростаюче рік від року глобальне потепління [5]. Протягом лише одного 2017 року середня температура поверхні Землі і Світового океану стала на 0,84° С вищою ніж у XX ст. у середньому [11]. Для Українського Полісся ця проблема стала актуальною вже 20-25 років назад. Екстремально високі для цієї ландшафтно-кліматичної зони середньорічні та сезонні температури споводували тут численні негативні зміни гідромережі. Перш за все це стосується зменшення у згаданому регіоні розмірів стоячих, а часом і невеличких проточних водойм [6], які перетворилися на частково або й повністю пересихаючі до половини літа біотопи. Виходячи з цього наразі важливим стало з'ясування впливу умов десикації на процеси життєзабезпечення найпоширеніших і найчисленніших компонентів найзвичайніших для означеного вище регіону гідроекосистем.

Мета даного дослідження – з'ясування особливостей впливу умов десикації різної тривалості на кількісні показники забезпеченості кормових потреб витушки рогової *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) як інтактною, так і інвазованою різними партеногенетичними поколіннями трематод (материнські і дочірні редії, а також спороцисти).

Завдання дослідження – встановлення напрямку і розмірів зрушень, викликаних умовами десикації різної тривалості, на кількісні показники величини середньодобового раціону (ВСР) і тривалість просування кормового комка (ТПК) через травний тракт у особин як вільних від інвазії, так і інвазованих трематодами.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалом для даної роботи послуговували 349 екз. *P. corneus* зібраних одномоментно вручну у першій декаді вересня 2017 р. у заплаві р. Гуйва (с. Пряжів Житомирської обл.). До лабораторії матеріал перевозили загорнутим у 5-6 шарів добре зволоженої мішківини. Основному досліді задля чистоти його постановки передувала 15-добова аклімація тварин до умов лабораторного утримання [10]. Умови її: ємність акваріумів – 10 л, щільність посадки тварин – 3 екз./л, температура води – 18-21⁰С, рН – 8,0-8,3, оксигенізація – 7,9-8,2 мг О₂/дм³. Щотретьої доби середовище заміняли свіжим. Тварин годували попередньо висушеним, а опісля мацерованим у річкової воді (5-7 діб) листям частухи (*Alisma plantago* L.).

В основному досліді молюсків утримували у кюветах (24×36 см) протягом 6, 12, 18, 24, 30 діб зануреними у шар постійно зволожуваного крупнозернистого річкового піску. Значення ВСР і ТПК встановлювали за [9]. При визначенні ВСР як корм використовували мацероване у річкової воді (6-7 діб) листя білоголодкової капусти (шматочки розміром 2×2 см). Зважування здійснювали на електронних вагах марки WPS 1200/С.

По завершенні основних дослідів тварин розтинали, вилучаючи при цьому їхній гепатопанкреас задля паразитологічного обстеження шляхом мікроскопіювання (МБР; зб. 7×8 і 7×40) тимчасових гістологічних препаратів, виготовлених із його базальної частини. Видову ідентифікацію виявлених при цьому трематод здійснювали за [3]. Інтенсивність інвазії в усіх випадках була помірною: на одного молюска-хазяїна припадало 2-5 гостальних біотопів трематод площею 0,8-1,4×1,1-2,3 см² кожного з них.

Цифрові результати дослідів опрацьовано методами базової варіаційної статистики за [4].

РЕЗУЛЬТАТИ І ДИСКУСІЯ

У *P. corneus*, як і у всіх гетеротрофних тварин, усі, без виключення, життєві функції здійснюються за рахунок тієї енергії, яку вони отримують із споживаного ними корму. Останнім для цих молюсків слугує, у першу чергу, перифітон, зішкрябуваний ними за допомогою радули з твердих субстратів. Це – примітивний недиференційований спосіб захоплювання їжі. За нього найважливішим компонентом кормового комка у *P. corneus* є сапрофітні бактерії і мікроскопічні водорості. Що ж стосується напіврозкладених тканин вищої квіткової рослинності і багатоклітинних водоростей, то вони споживаються цими молюсками, швидше всього, вимушено [8], будучи зішкрябаними з рослинних субстратів разом із

компонентами перифітону. Значно рідше молюски споживають не прикріплений до субстрату корм. У таких випадках вони широко відкривають рот, висувають з нього кінчик язика і, підцепивши зубцями тертки кормовий об'єкт, втягують його у ротову порожнину, а потім язиком проштовхують його далі – у глотку.

Зформований кормовий комок просувається по кишковому тракту *P. corneus* завдяки перистальтичним скороченням волокон вісцеральної гладкої мускулатури [7]. Цьому чимало сприяє і те, що він обволікається потужним шаром слизу, що виділяється численними слизовими залозами, розкиданими по внутрішній поверхні кишківника. Цим полегшується скочування кормового комка у порожнині останнього.

Про зміни рівня життєвої активності *P. corneus*, зумовлені дією на нього умов десикації і гельмінтної інвазії, судили по значеннях двох кількісних трофологічних показників – ВСР і ТПК. Отримані результати експерименту представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Сумісний вплив десикації і трематодної інвазії на трофологічні показники *P. corneus*

Інвазія	n	ВСР, %		Тривалість просування корму, хв.	
		lim	M±m CV	lim	M±m CV
1	2	3	4	5	6
Контроль					
Немає	19	4,16-4,81	4,36±0,18 21,10	231,21-294,16	279,11±28,31 36,63
Дочірні редії	13	4,34-5,99	5,15±0,32 30,31	399,02-428,10	406,13±35,53 31,43
Материнські редії	9	4,29-6,10	4,89±0,22 31,11	333,31-364,16	341,23±34,33 45,82
Спороцисти	15	3,75-5,03	3,22±0,17 36,16	207,56-291,14	2,29±41,11 43,68
6 діб					
Немає	12	7,09-9,71	8,71±0,46 23,09	260,05-309,82	313,12±46,41 39,02
Дочірні редії	12	9,10-10,19	9,33±0,59 26,24	385,16-451,11	428,08±39,89 37,83
Материнські редії	7	8,01-9,86	8,22±0,77 33,33	350,07-440,23	399,15±51,02 38,16
Спороцисти	14	7,23-8,88	7,34±0,66 30,02	219,63-371,18	286,15±39,17 40,43
12 діб					
Немає	9	2,11-5,03	5,99±0,13 25,50	177,71±232,31	226,08±12,24 30,65

Продовження табл. 1.

1	2	3	4	5	6
Дочірні редії	6	2,00-5,57	4,13±0,16 30,33	168,15-295,11	287,60±16,16 29,18
Материнські редії	9	2,18-4,61	3,66±0,67 24,18	150,09-280,09	266,00±10,11 35,51
Спороцисти	7	1,98-3,04	2,00±0,19 25,91	136,17-200,12	189,08±20,13 34,12
18 діб					
Немає	11	1,23-3,14	2,22±0,39 38,62	191,82-220,10	201,82±18,13 25,74
Дочірні редії	9	1,62-3,88	3,25±0,87 29,92	171,23-289,93	235,35±14,11 30,30
Материнські редії	12	1,68-3,66	2,87±0,18 30,03	164,55-199,07	177,22±15,18 27,32
Спороцисти	10	1,43-3,92	2,64±0,10 25,34	142,02-180,84	159,15±14,12 29,55
24 доби					
Немає	8	1,40-2,22	1,75±0,25 33,17	156,50-198,76	188,26±13,11 30,03
Дочірні редії	7	1,54-2,69	2,35±0,16 23,73	162,13-251,15	220,09±10,15 28,87
Материнські редії	9	1,49-2,80	2,00±0,24 21,29	150,11-230,20	199,19±14,15 31,33
Спороцисти	6	1,52-2,75	1,83±0,12 31,13	152,13-221,11	168,20±11,17 29,14
30 діб					
Немає	11	1,40-1,73	1,56±0,33 30,06	147,12-200,22	164,41±10,07 31,13
Дочірні редії	8	1,47-1,80	1,69±0,31 29,83	153,09-198,14	172,23±12,13 27,15
Материнські редії	6	1,31-1,68	1,45±0,28 28,11	149,02-186,25	161,19±11,16 28,92
Спороцисти	7	1,29-1,53	1,37±0,17 31,31	140,13-170,17	131,12±10,03 31,34

У контрольній групі тварин у *P. corneus*, заражених редіями *Notocotylus thienemanni* L. et U. Szidat, відмічено зростання значення ВСР. Воно відбувається у неоднаковій мірі за зараження молюсків-хазяїв материнськими («старими») і дочірніми («молодими») редіями, що зумовлене значними їх морфо-фізіологічними відмінностями. У «старих» редій набагато масивніша глотка, довший і ширший кишківник [2], що сприяє інтенсивному анімальному живленню їх тканинами гепатопанкреаса молюсків-хазяїв. Крім того, «старі» редії значно крупніші за «молодих»:

довжина тіла у перших з них варіює у межах 690-855 мкм, у других же вона у 4-6 разів менша.

Другий притаманний редіям спосіб живлення – це пристінне травлення. Воно також інтенсивніше відбувається у «старих» редій, оскільки загальна кількість і розміри відповідальних за всмоктування поживних речовин мікроворсинок тегументу у них набагато більші порівняно з такими у редій «молодих».

Порівняно з редіями спороцисти відзначаються значно більшою шкодочинністю. Це зумовлене тим, що єдиним способом живлення спороцист є пристінне травлення, котре відбувається у них набагато інтенсивніше порівняно з таким у редій. Тегумент спороцист *Bilharriella polonica* (Kow.) оснащений потужною щіточною каймою, утвореною скупченнями чисельних мікроворсинок. Тому-то і патогенний ефект у цьому випадку більший, ніж за паразитування у *P. corneus* редіоїдної трематоди *N. thienemanni*.

Отже, в обговорюваній групі тварин за наявності трематодної інвазії зростання значень ВСР перебуває у прямій залежності від рівня патогенного впливу паразитів на їх хазяїв. Це спостереження добре узгоджується з думкою [1] про те, що зростання величини ВСР за умов інвазії – це прояв захисно-приспосувальної фізіологічної реакції молюсків, скерованої на підвищення забезпеченості уражених паразитами особин – джерелом їх енергопостачання – кормом.

Відомо [9], що у всіх Gastropoda швидкість просування їх кишківником кормового комка знаходиться у прямій залежності від величини їх ВСР. Дані, наведені вище (табл. 1) переконливо свідчать про те, що у інвазованих трематодами особин величини ТПК зумовлюються типом партеніт, локалізованих в організмі молюсків. А саме: зростання значення ТПК понад норму виявлено у *P. corneus* як за наявності у нього «старих», так і «молодих» редій, тоді як за зараження його спороцистами значення цього показника у нього падає нижче норми.

Вплив умов 6-добової десикації усі піддослідні витушки витримали успішно, хоча за цей проміжок часу вони втратили 23,9% загальної маси їх тіла через зневоднення. Що ж стосується значень ВСР і ТПК, то вони зросли понад норму. Причому характер зростання значень цих показників був таким же, як і у контрольному досліді. Тобто найбільшим його значення було за паразитування у *P. corneus* «молодих» редій, а найменшим – за наявності у них спороцист.

Подальше подовження термінів десикації виявилось згубним для багатьох особин *P. corneus*. Про це свідчать показники прогресуючої смертності їх із зростанням тривалості десикації (табл. 2). Вважаємо, що це зумовлювалось, перш за все, загибеллю тих тварин, у яких було зареєстровано або генералізовану інвазію і через це майже повну руйнацію

основного гостального біотопа трематод – гепатопанкреаса їх хазяїв. Рідше серед загиблих *P. corneus* траплялися вільні від інвазії особини. Найчастіше це були старі (судячи за розмірами їх черепашок) тварини або ж ослаблені чимось (? хворобами) моллюски.

Таблиця 2.

Вплив десикації на смертність (%) *P. corneus*

Десикація, доби	Смертність, %	Загиблі особини, екз.	
		незаражені	інвазовані
6	0	0	0
12	4	–	1
18	7,1	1	2
24	12,0	1	3
30	19,2	2	4

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Досліджено комплексний вплив різної тривалості десикації (6, 12, 18, 24, 30 діб) і різних форм трематодної інвазії – дочірніми («молодими»), материнськими («старими») редіями *N. thienemanni* і спороцистами *B. polonica* на кількісні трофологічні показники (ВСР і ТПК) найпоширенішого і найчисельнішого представника Gastropoda гідроекосистем Українського Полісся – *P. corneus*. У нормі його ВСР становить $4,36 \pm 0,18\%$, ТПК – $279,11 \pm 28,31$ хв. Трематодна інвазія спричиняється до статистично вірогідного ($P > 99,9\%$) зростання значень обох цих показників, більшого – за інвазії редіями, значно меншого – за інвазії спороцистами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Василенко О. М. Екологія живлення ставковиків (Mollusca, Pulmonata, Lymnaeidae) Центрального Полісся // Автореф. канд. біол. наук. – Чернівці, 2008. – 20 с.
2. Гинецинская Т. А. Тремато́ды, их жизненные циклы, биология и эволюция. – Ленинград: Наука, 1986. – 411 с.
3. Здун В. І. Личинки трематод в прісноводних моллюсках України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 141 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – 243 с.
5. Межжерин С. В. Животные ресурсы Украины. – К.: Логос, 2008. – 281 с.
6. Михалюк І., Чопик В. Зміни клімату як загроза для флори водних макрофітів Північного Поділля // Науковий вісник Східноєвропейського університету. – 2015. – Вип. 12 (313). – С. 25-32.
7. Проссер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология животных. – М.: Логос, 1967. – 766 с.
8. Стадниченко А. П. Гирин В. К. Влияние трематодной инвазии на величину среднесуточного рациона и элективность питания роговой катушки (Mollusca: Pulmonata: Bulinidae) // Паразитология. – 2005. – Т. 39. – Вып. 6. – С. 569-573.

9. Сушкина А. П. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков // Труды ВГБО. – 1949. – Т.1. – С. 118-131.
10. Хлебович В. В. Акклимация животных. – Ленинград: Наука, 1981. – 136 с.
11. Arctic Record Card 2017. <http://www.arctic.noaa.gov/Report-Card>.

Stadnychenko A. P., Vyskushenko D. A., Gyrin V. K.
COMPLEX INFLUENCE OF DESICATION AND HELMINTHS ON
THE TROPHOLOGICAL INDICES OF PLANORBARIUS CORNEUS
(MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)

This article focuses on the complex influence of the desication in various duration (6, 12, 18, 24, 30 days) and the impact of motheral and daughteral rediae *Notocotylus thienemanni* and sporocysts *Bilharziella polonica* on the two main trophological indices of *Planorbarius corneus*. These are the mean quantity of daily rathion and the duration of feed advancenment.

The research shows that both these factors, depending on the level of their expressiveness, put definite pressure on the mollusks organism and its physiological status, including the mean quantity of daily rathion and the duration of food advancenment. The most negative influence on the both trophological indices of *P. corneus* render the sporocyst *B. polonica* and motheral daughteral rediae *N. thienemanni*.

Keywords: *Planorbarius corneus*, *Trematoda*, *desication*, *daily rathion*, *food advancenment*.