

14. *Parasitization of invasive gobiids in the eastern part of the Central trans-European corridor of invasion of Ponto-Caspian hydrobionts* / [Kvach Y., Kornuychuk Y., Mierzejewska K., et al.,]. — *Parasitol Res.* — 2014. — № 113. — P. 1605—1624.

Н.В. Заїченко

Інститут гідробіології НАН України, Київ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПАРАЗИТІВ БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIUS MELANOSTOMUS* (GOBIIDAE) В ДОНОРНИХ ТА НАБУТИХ АРЕАЛАХ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ

Проведено порівняльний аналіз паразитофауни бичка-кругляка (*Neogobius melanostomus*) в материнському та набутому ареалах. В умовах набутого ареалу паразитофауна представлена значно менше. В складі паразитофауни бичка, дослідженого в середній течії Дніпра, відмічено 13 видів паразитів, що характеризуються широкою гостальною специфічністю. Однак, були зареєстровані паразити, характерні для бичкових Чорного та Азовського морів. Подібна редукція фауни паразитів пояснюється рядом факторів, серед яких: зміни гідрохімічних умов, топічних характеристик місць мешкання, характеру живлення та ін.

Ключові слова: інвазія, паразитофауна, реципієнтні екосистеми

N.V. Zaichenko

Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine

COMPARATIVE ANALYSIS OF ROUND GOBY'S *NEOGOBIUS MELANOSTOMUS* (GOBIIDAE) FAUNA OF PARASITES IN NATIVE AND NON-NATIVE AREAS OF DISTRIBUTION

A comparative analysis of round goby's parasite fauna (*Neogobius melanostomus*) in native and non-native areas of habitats are given. The Parasite fauna represented much worse in non-native areas of distribution. Parasite fauna of round goby investigated in the middle Dnieper include 13 species of parasites, which are characterized with low hostal specificity, however some typical goby Black and Azov Seas parasites have been detected. Such parasite impoverished due to several factors, including the change of hydrochemical conditions, topical characteristics of the habitat, diet and some other.

Keywords: invasion, parasites fauna, non-native ecosystems

Рекомендує до друку

Надійшла 16.09.2014

В.З. Курант

УДК 595.122:594.38:591.044

Ю.С. ІВАСЮК

Інститут гідробіології НАН України
пр-т. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

**ЕМІСІЯ ЦЕРКАРІЙ ПОШИРЕНИХ ВИДІВ ТРЕМАТОД
ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ *VIVIPARUS VIVIPARUS* (LINNÉ)
ТА *LYMNAEA STAGNALIS* (LINNÉ)**

Досліджено ритм та характер емісії церкарій трематод *Cercaria bolshewensis* Cottowa та *Opisthio glypha ranae* Froelich прісноводних молюсків *Viviparus viviparus* (Linné) та *Lymnaea stagnalis* (Linné) за оптимальних температурних умов та природнього режиму освітлення. Молюски з високим ступенем інвазії церкаріями трематод *Hypoderaeum conoideum* Bloch та *Cotylurus brevis* Dubois et Raush та середнім ступенем інвазії церкаріями трематод *C. bolshewensis* та *Furcocercaria* sp. загинули насамперед, що підтверджує вплив паразитарного

фактору на тривалість життя молюсків. Встановлено вплив освітлення на добовий ритм емісії церкарій трематод *C. bolshewensis* та *O. ranae*, що свідчить про їх пристосування до життєдіяльності та поведінки хазяїв.

Ключові слова: емісія, церкарії, прісноводні молюски

Добові ритми емісії (виходу) церкарій трематод з тіла молюска мають велике біологічне значення. Вони склались у процесі еволюції «паразито-хазяїнних» стосунків та спрямовані на забезпечення контакту церкарій з проміжними чи кінцевими хазяями, у яких відбувається їх подальший розвиток. Основними регуляторами ритму емісії вважають освітленість та температуру [3-5, 8, 14]. Наявність різноманітних поведінкових реакцій, зокрема реакція на світло, значною мірою визначає характер розподілу церкарій у біотопі та дозволяє їм потрапити у ділянки, де вірогідність контакту з хазяїном найбільш імовірна [9, 10]. Крім того, відомо, що кожному виду трематод властива власна швидкість розвитку та продукування церкарій у певних кількісних межах [4, 11, 13].

Для дослідження були обрані церкарії трематод *Cercaria bolshewensis* Cottowa та *Opisthoglyphe ranae* Froelich поширених паразитів водоплавних птахів та амфібій у водних об'єктах м. Києва.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено у лабораторних умовах у літній період 2013 р., коли партеніти трематод активно продукували церкарій [6]. При визначенні показників емісії церкарій у досліді було використано 10 екз. молюсків: 5 – *Viviparus viviparus* (Linné) та 5 – *Lymnaea stagnalis* (Linné), заражених партенітами та личинками трематод. Церкарій вивчали загальноприйнятими у гельмінтології методами: живими незабарвленими та з прижиттєвим забарвленням вітальними барвниками [4, 12]. Молюски *V. viviparus* були заражені трематодами *C. bolshewensis* та *Furcocercaria* sp. (одноразовий випадок ресстрації виду). Молюски *L. stagnalis* – *O. ranae*, *Hypoderaeum conoideum* Bloch та *Cotylurus brevis* Dubois et Raush.

Для вивчення емісії церкарій молюсків утримували поштучно у пластикових склянках об'ємом 100 мм³. Склянки з молюсками розміщали у приміщенні лабораторії. Підрахунок церкарій здійснювали цілодобово з інтервалом 2 год. Для цього воду зі склянки з церкаріями зливали у чашку Петрі. Молюсків пересаджували у склянки з чистою відстояною водою для подальшого спостереження. Температура води протягом експерименту була +24°C, добові коливання (на 0,5–1,0°C). Церкарій підраховували за допомогою біокуляру МБС-10. Після завершення експерименту молюсків піддавали паразитологічному розтину з метою встановлення інвазії. Ступінь інтенсивності інвазії оцінювали візуально, враховуючи наступні критерії: слабка – ураження паразитами до $\frac{1}{10}$ об'єму гепатопанкреаса; помірна – від $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{2}$; сильна – більше $\frac{1}{2}$ [2, 7]. Експеримент тривав 22 доби.

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що при середній температурі води +24°C протягом експерименту незначні її добові коливання (на 0,5–1,0°C) не призводили до порушень виходу личинок, що співвідноситься зспостереженнями Г.Л. Атаєва [1]. Разом з тим, за сталого температурного режиму кількість церкарій у різних видів трематод, які виходили з молюсків, була відмінною. За однакових умов молюски, які відрізнялися середньодобовою кількістю продукування церкарій, гинули у різні терміни (табл. 1, 2), імовірно у зв'язку з погіршенням умов середовища у експерименті порівняно з природними умовами. Насамперед загинули молюски *L. stagnalis* з високим ступенем інвазії: на 2-у добу інвазовані редіями та церкаріями трематод *H. conoideum*, 4-ту добу – інвазовані трематодами *C. brevis*. На 6-ту та 8-му добу експерименту відзначено загибель молюсків *V. Viviparus*, інвазованих трематодами *Furcocercaria* sp. та *C. bolshewensis* за середнього ступеня інвазії. На 10-ту добу спостерігали загибель молюска *L. stagnalis* зі середнім ступенем інвазії спороцистоїдними трематодами *O. ranae*. Останніми, на 22-у добу, гинули *L. stagnalis*, інвазовані трематодами *O. ranae* та *V. viviparus* – *C. bolshewensis* зі слабким ступенем інвазії.

Середня кількість церкарій різних видів трематод, що виходили з інвазованих моллюсків *L. stagnalis*

№	Висота черепа шки моллюска, мм	Вид трематод	Середня кількість церкарій, екз		Час загибелі моллюсків, діб
			2 год. (з 12.00 до 14.00)	1 доба	
1	45,1	<i>H. conoideum</i>	128,4±49,78	642,0±248,91	2
2	47,6	<i>C. brevis</i>	408,7±114,93	1991,5±678,38	4
3	40,4	<i>O. ranae</i>	90,8±21,24	454,2±151,34	10
4	43,7	<i>O. ranae</i>	85,4±20,67	427,2±106,81	22
5	48,0	<i>O. ranae</i>	45,9±10,78	229,6±57,42	22

Таблиця 2

Середня кількість церкарій різних видів трематод, що виходили з інвазованих моллюсків *V. viviparus*

№	Висота черепа шки моллюска, мм	Вид трематод	Середня кількість церкарій, екз		Час загибелі моллюсків, діб
			2 год. (з 12.00 до 14.00)	1 доба	
1	26,2	<i>Furcocercaria</i> sp.	36,0±9,11	180,0±79,99	6
2	25,4	<i>C. bolshevensis</i>	53,4±14,52	266,9±82,43	8
3	27,9	<i>C. bolshevensis</i>	56,8±14,21	281,4±70,21	22
4	25,6	<i>C. bolshevensis</i>	74,6±18,65	373,0±93,24	22
5	27,2	<i>C. bolshevensis</i>	93,0±23,26	456,0±114,13	22

Отримані результати підтверджують вплив паразитарного фактору на тривалість життя моллюсків. Інвазовані моллюски менш витривалі, за несприятливих умов вони гинуть першими через сукупну дію паразитів та чинників водного середовища.

На рис. 1 наведено динаміку середньодобової емісії церкарій трематою *O. ranae* з організму трьох моллюсків *L. stagnalis* (№3, №4, №5).

На 1 добу експерименту у моллюска №3 емісія церкарій у середньому складала 67,0±14,2 екз/добу. У подальшому спостерігали поступове підвищення емісії та на 5 добу реєстрували перший пік зростання – до 1035±368,47 екз/добу. На 6 добу експерименту відбувся значний спад емісії, який тривав 7 та 8 добу, протягом чого вихід церкарій у середньому складав 200 екз/добу. Другий пік зростання емісії церкарій відзначали на 9 добу з максимальними значеннями до 1340 екз/добу. На 10 добу експерименту моллюск загинув.

На початку досліду (1 та 2 доба) у моллюска №4 емісія церкарій у середньому складала 182,0±45,5 та 156,0±39,0 екз/добу відповідно. Надалі з 3 по 8 добу відмічали досить високі значення емісії церкарій, які у середньому складала 600–800 екз/добу. На 10 добу експерименту відбувся значний спад емісії церкарій. На 12 добу відзначали незначне підвищення емісії церкарій до 445,0±111,2 екз/добу. З 13 доби розпочалося зниження добової емісії та на 19 добу було зареєстровано 5 екз/добу. З 20 по 22 добу експерименту емісія церкарій припинилась та на 22 добу моллюск загинув.

Моллюск №5 характеризувався меншими значеннями емісії церкарій порівняно з моллюском №4. Протягом експерименту відмічали два піки зростання емісії: на 1 та 2 добу – відповідно 371,0±92,8 та 323,0±80,7 екз/добу та 12, 13 добу – 454,0±113,5 та 445,0±110,2 екз/добу. З 14 доби емісія поступово знижувалась та на 19 добу складала 2 екз/добу. Подібно до попереднього моллюска у екземпляра №5 з 20 по 22 добу вихід церкарій припинився та на 22 добу моллюск загинув.

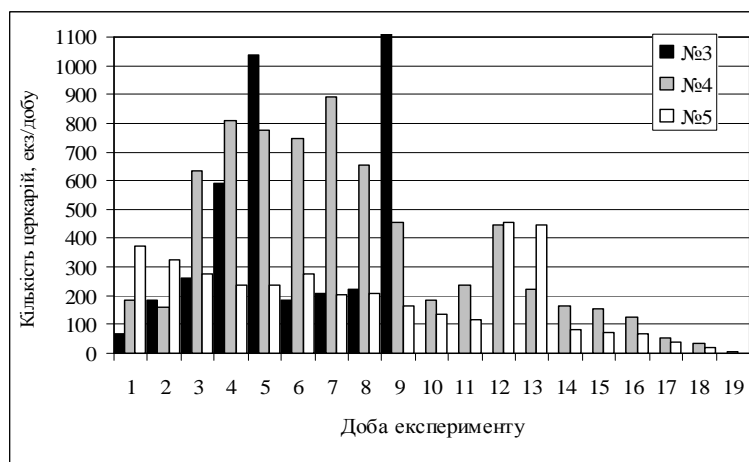


Рис. 1. Динаміка середньодобової емісії церкарій трематоди *O. ranae* з організму молюсків *L. stagnalis*

При дослідженні трематод *C. bolshewensis* у 3-х молюсків *V. viviparus* проаналізовано динаміку середньодобової емісії церкарій. Тривалість життя молюсків складала 22 доби (рис. 2). Порівнюючи добову емісію церкарій досліджуваних молюсків, слід відмітити значні коливання її значень протягом експерименту, що може бути пов'язано з індивідуальними характеристиками мікропаразитоценозів молюсків (інтенсивність інвазії партенітами, стадії зрілості церкарій та ін.).

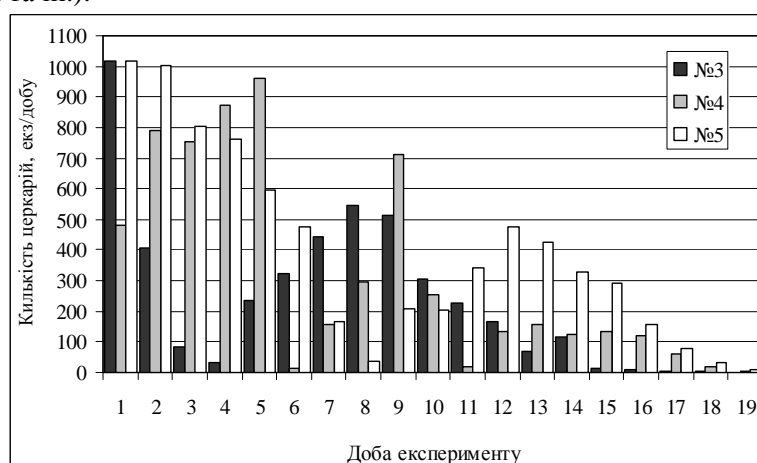


Рис. 2. Динаміка середньодобової емісії церкарій трематоди *C. bolshewensis* з організму молюсків *V. viviparus*.

У молюска №3 відмічались піки емісії на початку експерименту (1 доба – $1015,0 \pm 253,7$ екз/добу) та на 8 і 9 добу – $546,0 \pm 136,5$ і $514,0 \pm 128,5$ екз/добу відповідно. У молюска №4 піки добової емісії церкарій фіксували на 5 добу – $963,0 \pm 240,7$ екз/добу та 9 добу – $710,0 \pm 177,5$ екз/добу. У молюска №5 пік емісії припадав на початок експерименту 1 і 2 доба $1018,0 \pm 254,5$ і $1003,0 \pm 250,7$ екз/доба та на 12 добу – $477,0 \pm 68,1$ екз/доба.

На 19 добу експерименту у молюска №3 емісія церкарій припинилася, у молюска №4 було відмічено 5 екз/добу, у молюска №5 – 10 екз/добу. З 20 по 22 добу емісія церкарій припинилася у всіх молюсків, на 22 добу молюски загинули.

Необхідно відзначити, що за 1–2 доби до загибелі молюски *L. stagnalis* та *V. viviparus* були мало активними та переставали споживати корм.

Встановлено, що при стабільності зовнішніх умов, вихід церкарій може щоденно коливатися. При цьому після особливо інтенсивного виходу, як правило, настає стадія затухання процесу і кількість виділених церкарій різко знижується. Спостереження в лабораторних умовах та у природі показують, що періоди інтенсивного виходу, які тривають

іноді тижнями, обов'язково змінюються періодами спокою, під час яких виділення церкарій знижується до мінімуму або зовсім припиняється. Така періодичність обумовлена типом та характером розмноження партеніт і залежить від фізіологічного стану хазяїна та від впливу абіотичних факторів середовища [3, 4, 5].

Дослідження показали флуктуації емісії церкарій, які не співпадають у різних молюсків-хазяїв, діапазон між максимальною кількістю личинок, що виходили складав 5–13 діб. Відмічено коливання інтенсивності виходу церкарій протягом доби у обох видів трематод. Так, на прикладі церкарій трематоли *C. bolshevensis* відмічено, що зранку (з 8 по 10 год.) емісія була досить низька – у середньому від 5 до 120 екз. залежно від досліджуваного молюска (рис. 3).

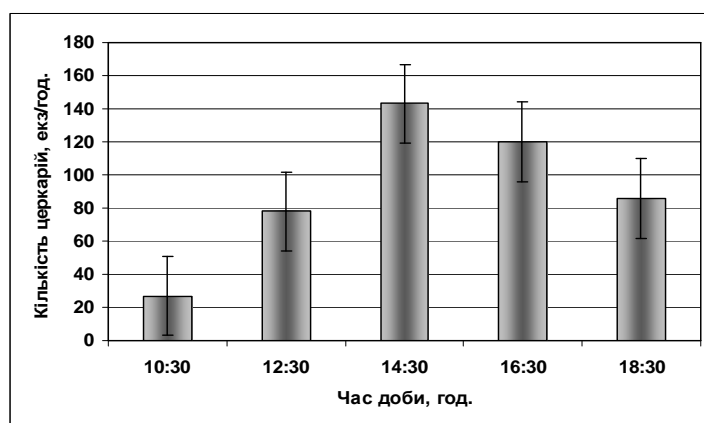


Рис. 3. Добовий ритм емісії церкарій трематоли *C. bolshevensis* з організму молюсків *V. viviparus*.

Надалі вона поступово зростала і найвищі значення реєстрували з 13 по 16 год., в подальшому процес виходу церкарій спадав і майже повністю припинявся у вечірні години. Це свідчить про вплив у даному експерименті одного з основних факторів, які регулюють ритм виходу церкарій, – рівень освітлення.

Добовий ритм емісії церкарій трематоли *O. ranae* був відмінним. Максимальні значення реєстрували зранку. В подальшому були незначні коливання чисельності церкарій, але вихід церкарій поступово спадав і увечері повністю припинявся (рис. 4).

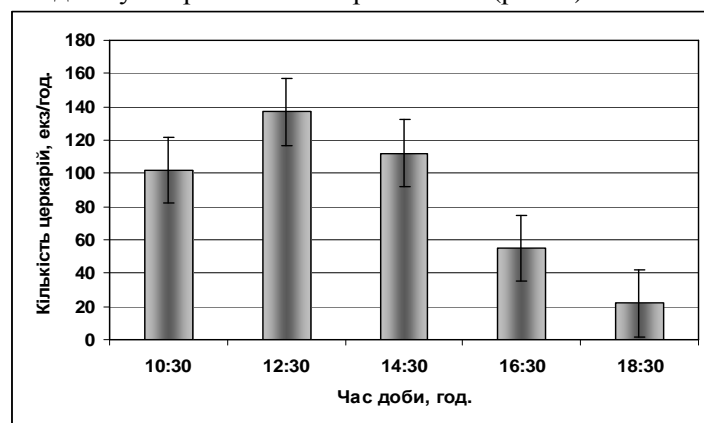


Рис. 4. Добовий ритм емісії церкарій трематод *O. ranae* з організму молюсків *L. stagnalis*.

З літератури [4] відомо, що характер таксисів церкарій трематоли *O. ranae* пов'язаний з добовими вертикальними міграціями їх другого проміжного хазяїна – пуголовка. У стоячих водоймах, де мешкають пуголовки, у придонному шарі води зазвичай відмічається дефіцит кисню, досить значний зранку (вміст кисню від 0,4 до 1,5 мг/л). Такий кисневий режим згубний для пуголовок, тому зранку вони завжди піднімаються до поверхні водойми. Вихід церкарій *O.*

ranae з моллюска співпадає з цим, а їх таксиси (негативний гео- та позитивний фото-) забезпечують контакт паразита та хазяїна. Даний факт пояснює високі значення емісії церкарій трематоди *O. ranae* у першій половині дня та значне зниження або припинення емісії у другій половині дня.

Дослідження особливостей ритму та характеру емісії церкарій трематод, врахування сумарної чисельності розселювальних личинок, їх біомаси, а також характеру взаємодії з іншими компонентами біоценозу дозволяють зрозуміти ступінь участі трематод, за рахунок їх розселювальних стадій, у трофічних ланцюгах екосистеми.

Висновки

1. Отримані результати підтверджують вплив паразитарного фактору на тривалість життя моллюсків.
2. При стабільності зовнішніх умов вихід церкарій може щоденно коливатися.
3. При середній температурі води +24°C впродовж експерименту незначні її добові коливання (на 0,5–1,0°C) не призводили до порушень виходу личинок.
4. Встановлено вплив освітлення на добовий ритм емісії церкарій трематод *C. bolshevensis* та *O. ranae*.
5. Максимальна емісія церкарій, як правило, співпадає з періодом найбільшої активності хазяїв, що вказує на пристосування паразита до їх життєдіяльності і поведінки.

1. Атаев Г.Л. Влияние температуры на развитие и биологию редий и церкарий *Philophthalmus rhionica* (Trematoda) / Г.Л. Атаев // Паразитология, 1991. — Т. 25. — Вып. 4. — С. 349—359.
2. Василенко О.М. Екологія живлення ставковиків (*Mollusca, Pulmonata, Lymnaeidae*) Центрального Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / О.М. Василенко. — Чернівці, 2008. — 20 с.
3. Гаевская А.В. Влияние освещенности и температуры воды на выход некоторых видов церкарий из черноморских моллюсков / А.В. Гаевская // Гидробиол. журн. — 1972. — № 5. — С. 104—105.
4. Гинецинская Т.А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция / Т.А. Гинецинская. — Л.: Наука, 1968. — 411 с.
5. Житова О. Вплив температури середовища на емісію церкарій трематод / О. Житова // Вісник Львівського ун-ту. Серія: біологічна. — 2011. — Вип. 57. — С. 181—189.
6. Івасюк Ю.С. Прісноводні черевоні моллюски та їх трематоди як складові донних угруповань: дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.17 – гідробіологія/ Івасюк Юлія Сергіївна. — К., 2014. — 143 с.
7. Киричук Г.Е. Влияние трематодной инвазии и ионов цинка водной среды на особенности гистометрии гемцитов и некоторые гематологические показатели *Planorbarius purpura* (Gastropoda: Pulmonata: Bulinidae) / Г.Е. Киричук, А.П. Стадниченко // Паразитология. — 2010. — Т. 44. — Вып. 1. — С. 61—69.
8. Прокофьев В.В. Влияние температуры и освещенности воды на ритм суточной эмиссии церкарий *Podocotyle atomon* (Trematoda: Opencolidae) / В.В. Прокофьев // Паразитология. — 1996. — Т. 30. — Вып. 1. — С. 32—38.
9. Прокофьев В.В. Реакция на свет церкарий морских литоральных трематод *Renicola thaidus* (Trematoda: Rencolidae) / В.В. Прокофьев // Паразитология. — 2001. — Т. 35. — Вып. 5. — С. 429—435.
10. Прокофьев В.В. Характер вертикального распределения в толще воды церкарий трематод *Styptocotyle concavum* (Heterophyidae) и *Maritrema subdolum* (Microphallidae) / В.В. Прокофьев // Паразитология. — 2003. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 207—215.
11. Соусь С.М. Сезонная динамика суточной продукции и ритма выхода церкарий *Diplostomum volvens* Nordman, 1832 из моллюсков рода *Lymnaea* в озерах Карасукской системы / С.М. Соусь // Паразитология. — 2005. — Т. 39. — Вып. 1. — С. 66—72.
12. Черногоренко М.И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ / М.И. Черногоренко. — Киев: Наук. думка, 1983. — 410 с.
13. Черногоренко М.И. Периодичность, суточный ритм и экологические факторы, влияющие на выход церкарий / М.И. Черногоренко // Гидробиол. журн. — 1982. — Т. 18, № 3. — С. 71—79.
14. Williams C.L. Comparison of the rhythmic emergence of *Schistosoma mansoni* cercariae from *Biomphalaria glabrata* in different lighting regimens / C.L. Williams, W.S. Wessels, D.E. Gilbertson // J. Parasitol. — 1984. — Vol. 70. — № 3. — P. 450—452.

Ю.С. Івасюк

Інститут гідробіології НАН України, Київ

ЭМИССИЯ ЦЕРКАРИЙ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВИДОВ ТРЕМАТОД ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ *VIVIPARUS VIVIPARUS* (LINNÉ) И *LYMNAEA STAGNALIS* (LINNÉ)

Исследовали ритм и характер эмиссии церкарий трематод *Cercaria bolshewensis* Cottowa и *Opisthioglyphe ranae* Froelich пресноводных моллюсков *Viviparus viviparus* (Linné) и *Lymnaea stagnalis* (Linné) при оптимальных температурных условиях и природном режиме освещения. Моллюски с высокой степенью инвазии церкариями трематод *Hypoderaeum conoideum* Bloch и *Cotylurus brevis* Dubois et Raush и средней степенью инвазии церкариями трематод *C. bolshewensis* и *Furcocercaria* sp. погибли в первую очередь. Это подтверждает влияние паразитического фактора на продолжительность жизни моллюсков. Установлено влияние освещенности на суточный ритм эмиссии церкарий трематод *C. bolshewensis* и *O. ranae*, что указывает на их приспособление к образу жизни и поведению хозяев.

Ключевые слова: эмиссия, церкарии, пресноводные моллюски

I.S. Ivasiuk

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine

CERCARIAE EMISSION OF WIDESPREAD TREMATODES SPECIES OF FRESHWATER MOLLUSKS *VIVIPARUS VIVIPARUS* (LINNÉ) AND *LYMNAEA STAGNALIS* (LINNÉ)

Rhythm and character of the cercariae emission of trematodes *Cercaria bolshewensis* Cottowa and *Opisthioglyphe ranae* Froelich of freshwater mollusks *Viviparus viviparus* (Linné) and *Lymnaea stagnalis* (Linné) within optimal conditions of temperature and natural lighting mode was experimentally studied. Mollusks with a high degree of cercariae infestation of trematodes *Hypoderaeum conoideum* Bloch and *Cotylurus brevis* Dubois et Raush and an average degree of cercariae infestation of trematodes *S. bolshewensis* and *Furcocercaria* sp. died in the first place. This fact confirms the influence of parasitic factors on duration life of mollusks. The influence of light on the daily rhythm of cercariae emission of trematodes *C. bolshewensis* and *O. ranae*, that indicates their adaptation to the lifestyle and behavior of the hosts was determined.

Keywords: emission, cercariae, freshwater mollusks

Рекомендує до друку

Надійшла 19.09.2014

В.З. Курант

УДК [(582.232:581.132):556.114] (282.247.32)

А.В. КУРЕЙШЕВИЧ, В.П. ГУСЕЙНОВА

Інститут гідробіології НАН України

пр.-т Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

**ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ *MICROCYSTIS AERUGINOSA* KÜTZ.
EMEND. ELENK. НА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ**

Досліджено вплив збільшення мінералізації зразків дніпровської води, відібраної під час домінування основного збудника її «цвітіння» синьозеленими водоростями *Microcystis aeruginosa* з 0,5 до 1; 2; 4 та 7 г/дм³ на його кількісні показники, вміст хлорофілу *a*, феопігментів та інтенсивність фотосинтезу фітопланктону. Встановлено, що інгібуючий вплив мінералізації 2-4 г/дм³ на *Microcystis aeruginosa* порівняно невеликий. Найбільш значне пригнічення його розвитку відзначено при солоності 7 г/дм³.

Ключові слова: мінералізація, фітопланктон, *Microcystis aeruginosa*, фотосинтез, пігменти