

5. *Mazei Yu.A.* Biodiversity patterns in protozoan communities: linking processes and scales / Yu.A. Mazei // *Protistology*. – 2008. – Vol. 5, N 4. – P. 268–280.
6. *Whittaker R.H.* Evolution and measurement of species diversity / R.H. Whittaker // *Taxon*. – 1972. – Vol. 21. – P. 213–251.

T.G. Стойко, Ю.А. Мазей

Пензенський державний педагогічний університет ім. В.Г. Белінського, Росія

ЗООПЛАНКТОННЕ УГРУПОВАННЯ СТАВКІВ ПРАВОБЕРЕЖЖЯ СЕРЕДНЬОГО ПОВОЛЖЯ: ВИДОВА СТРУКТУРА І ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ МАСШТАБИ

В ставках виявлено 127 видів-зоопланктерів (82 – коловерток, 25 – гіллястовусих і 20 – веслоногих раків). Структурні параметри угруповання більшою мірою залежать від морфометричних параметрів і екологічних умов ставків. В усіх масштабах у водоймі варіабельність видового складу та структури низькі.

Ключові слова: зоопланктонне угруповання, ставки, просторові масштаби

T.G. Stoyko, Yu.A. Mazei

Penza V.G. Belinskiy State Pedagogical University, Penza, Russia

ZOOPLANKTON COMMUNITY OF MIDDLE POVOLZHYZHIA: SPECIFIC STRUCTURE AND SPATIO-TEMPORAL SCALES

127 zooplankton species (82 – rotifers, 25 – cladocerans, 20 – copepods) were identified in the ponds. Structural characteristics of the community are constrained by morphometry and ecological peculiarities on the level of whole pond. Within pond variability is seems not so prominent.

Key words: zooplankton community, ponds, spatial scales

УДК 594.32:591.5

Ю.В. ТАРАСОВА

Житомирський державний університет ім. Івана Франка

вул. В. Бердичівська 40, Житомир, Україна

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМВІДНОШЕНЬ У БІОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ ”МОЛЮСКИ РОДУ THEODOXUS – ТРЕМАТОДИ”

Вперше здійснено еколого-паразитологічне дослідження семи видів моллюсків роду *Theodoxus* України з метою виявлення особливостей взаємовідношень моллюсків та їх паразитів-трематод.

Ключові слова: трематоди, моллюски, *Theodoxus*

Основні правила екологічної паразитології вперше в історії науки сформульовані В.О. Догелем в 30–40 рр. 20 ст. [5] на підставі аналізу узагальнених матеріалів щодо паразитофауни хребетних тварин. Вперше їх для характеристики тварин безхребетних (включно прісноводних моллюсків) застосували Т.О. Гінециньська і Г.А. Штейн [4]. У подальшому ці правила знайшли підтвердження у дослідженнях низки українських дослідників [2, 6–10].

Гребінчазостязьброві моллюски, окрім *Viviparus* і *Bithynia* виявилися чи не найменше дослідженими в еколого-паразитологічному відношенні. Це стосується і видів роду *Theodoxus*, яких незаслужено обійшли увагою вітчизняні паразитологи. Види роду *Theodoxus* (лунки) як проміжні хазяї беруть участь у циркуляції у річкових екосистемах трематоди *Sphaerostoma bramae* (O. F. Müll.) – кишкового паразита риб (коропових та деяких хижаків – окуня, щуки, харіуса) [8], викликаючого захворювання їх на сферостоматоз, поширений по усій території України (крім Криму і високогір'я Карпат), а також трематод з родини *Notocotylidae*, *Echinostomatidae* [6].

Дослідженню цієї групи млюсків присвячена ця стаття.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом дослідження слугували 145 проб семи видів моллюсків роду *Theodoxus*, зібраних протягом 2006–2009 рр. у водоймищах України. Видову приналежність моллюсків визначали за

таблицями В.В. Аністратенка [1]. Паразитологічне обстеження молосків здійснювали згідно рекомендацій В.І. Здуна і Т.О. Гінециньського [3, 6].

Результати досліджень та їх обговорення

Середня екстенсивність інвазії лунок по Україні становить 5,3%. Найбільше інвазованими з них виявилися *Th. fluviatilis* і *Th. sarmaticus*, а найменше – *Th. astrachanicus*, *Th. velox*, *Th. euxinus*. Найчастіше у лунок трапляється інвазія трематодою *Sphaerostoma bramae* (O. F. Müll.), а найрідше – *Cercaria myzura* Pagst. Метацеркарії *Echinostoma sp.* та *Xiphidiocercaria sp.* відмічено тільки у двох видів – *Th. fluviatilis* та *Th. danasteri*.

Відомо, що у безхребетних тварин, включно у молосків, спостерігаються вікові особливості зараження паразитами [10]. Нами з'ясовано, що у лунок з водойм України з висотою черепашки до 2,2 мм здатність інвазуватися трематодами вкрай мала, а з віком особин вона поступово зростає. Причина цього полягає, насамперед, у дуже незначних розмірах тіла молодих особин, які є недостатніми для комфортного перебування там паразитів. Крім того, короткотривалість перебування молоді у біотопі не сприяє контакту з інвазійним матеріалом. Лунки – роздільностатеві молоски, а у таких видів нерідко спостерігаються певні відмінності ступеня зараження паразитами особин різних статей. Залежність екстенсивності інвазії від статі лунок досліджено на прикладі 10 локальних популяцій *Th. fluviatilis*. Загалом співвідношення заражених трематодами самок і самців становить 1,0:2,2.

Щодо впливу на характер зараженості молосків трематодами особливостей способу їх життя, то нині відомості дуже обмежені. В Україні у теплі зими (2007–2008 рр.) лунки у зимову сплячку не впадали. Активними були і їх паразити. Натомість у сурову зиму 2010 р. (січень–лютий) на неглибоких ділянках р. Тетерів, де шар води не перевищував 16–21 см, а товщина льодового покриву сягала 0,5 м, *Th. fluviatilis* перебували в анабіотичному стані як і їх паразити. Малорухомий спосіб життя лунок – одна з причин локального зараження їх трематодами. Наші матеріали свідчать про те, що зараженість трематодами їх локальних популяцій носить яскраво виражений мозаїчний характер. При цьому інвазовані і неінвазовані популяції часто перебували на невеликих відстанях одні від других.

На зараженість лунок трематодами впливає чимало абіотичних і біотичних факторів, тісно взаємопов'язаних між собою. Для цих молосків дуже важливим є рух води: у річках – це швидкість течії, у водосховищах і лиманах – хвилебій. У проточних водоймах яйця і мірацидії трематод зносяться течією, не затримуючись у місцях оселення лунок. Тому у великих річках з швидкою течією (до 1 м/с) екстенсивність інвазії їх нижча, ніж у малих річках з течією повільнішою. Однак у перших з них можна зіткнутися з екстенсивно інвазованими популяціями лунок. Це відбувається тоді, коли місцями оселення їх є затишні ділянки основного русла або водойми його придаткової системи – рукава, затони, старики. Таке відзначено у Дніпровському водосховищі поблизу Енергодару (Запорізька обл.), де у ділянках з досить інтенсивним хвилебоєм *Th. velox* були вільними від інвазії.

Відомо, що існує пряма залежність між ступенем зараженості молосків трематодами і площею водойми, заселеної ними [3, 6], бо у менших водоймах повільніша течія, вища температура води, щільність поселення лунок і концентрація інвазійного матеріалу. Саме через це у невеличкому затоні р. Конка (Гола Пристань Херсонської обл.) зараженими трематодою *Sph. bramae* було 8% *Th. velox*, у рукавах Південного Бугу цією ж трематодою – 10,9% (с. Демидівка, Вінницької обл.) і 12,6% (с. Семенівка, Миколаївської обл.) *Th. fluviatilis*. В основному руслі річки трематодну інвазію у лунок не відзначено. Це пов'язано з дією ще одного важливого фактора, а саме – з ступенем ізольованості водойм від джерел інвазії. Рукава річок з сповільненою течією, добре прогрітою водою, багатшим, ніж у руслі, фітоценозом, м'якшими донними відкладеннями, різноманітнішою і багатшою кормовою базою приваблюють риб, які розсіюють інвазійний матеріал – яйця *Sph. bramae*. Тут спостерігаються також скупчення птахів (качки, гуси), з екскрементами яких виділяються у середовище і частково потрапляють у воду яйця трематод (*Notocotylus sp.*). Через низьку швидкість течії або майже повну її відсутність інвазійний матеріал залишається у межах місцезнаходжень молосків, що сприяє зараженню їх цими паразитами. Глибина водойм також впливає на рівень зараженості молосків трематодами. Максимальні глибини, на яких нечисельні лунки трапляються влітку, становлять 3–6 м. Жодного разу у таких біотопах виявити інвазованих трематодами лунок нам не вдалося. Про вплив донних відкладень на ступінь зараженості прісноводних молосків трематодами дотепер жодні відомості відсутні. Нами зауважено, що у водоймах з кам'янистим дном вона, як правило, менша, ніж там, де дно піщано-мулисте, глинисте з намулком або ж мулисте. За нашими даними, скрізь, де у місцях оселення

лунок дно було твердим і нерівним, зараженість їх трематодами була у 2–3 рази нижчою, ніж у біотопах з м'якими донними відкладеннями. Наприклад, у Західному Бузі (Кам'янка–Бузька Львівської обл.) у біотопі з кам'янистим дном екстенсивність інвазії *Th. fluviatilis* редіями *Sph. bramae* становила 4,6%. У той же час у біотопах з м'якими донними відкладеннями (р. Інгулець, Снігурівка Миколаївської обл. і р. Збруч, Гусятин Херсонської обл.) інвазованість *Th. sarmaticus* і *Th. fluviatilis* трематоною *Notocotylus* sp. становила 15% і 22% відповідно.

Щільність поселення лунок суттєво впливає на екстенсивність зараження їх трематодами. Ступінь інвазії гельмінтами знаходиться в прямо пропорційній залежності від щільності населення популяцій лунок. Це зумовлене тим, що за високої щільності населення популяцій лунок полегшується контакт їх з інвазійним матеріалом.

Доведено, що існує сезонна і річна динаміка зараженості моллюсків трематодами [3]. Сезонну динаміку екстенсивності інвазії *Th. fluviatilis* трематодами дослідили на прикладі трьох популяцій, розмішених у межах різних ландшафтно–кліматичних зон України – Українського (Центрального) Полісся (р. Случ, Городниця Житомирської обл. і р. Жерів, Полч тієї ж області), Лісостепової (рукав Південного Буга, Демидівка Вінницької обл.) і Степової зони (Південний Буг, Семенівка Миколаївської обл.). Для цих популяцій отримано однакову картину сезонної динаміки екстенсивності інвазії лунок трематодами, а саме: вона представлена на графіку одновершинною кривою, пік якої припадає на другу половину літа (у трьох з чотирьох випадків на липень).

Висновки

Отже, на показнику горизонтальна зональність України не позначилася. Припускаємо, що це є наслідком змін погодної карти України, які відбулися протягом останніх 2–3 десятиліть. Іншим проявом сезонної динаміки інвазії моллюсків трематодами є зміна кількісного співвідношення різних стадій життєвого циклу цих паразитів [10]. У обстежених нами лунок вона полягає у тому, що пізно восени і взимку паразитуючі у них трематоди представлені переважно редіями з зародковими кулями і не повністю сформованими церкаріями. Однак близько 23% *Th. fluviatilis* мали редій з церкаріями усіх стадій зрілості. Очевидно, це зумовлене тим, що зими 2006–2007 і 2007–2008 років були дуже теплими, і протягом їх життєву активність зберігали не лише моллюски, але і їх паразити.

Відзначимо, що для всіх чотирьох популяцій *Th. fluviatilis* отримано дуже близькі щомісячні значення екстенсивності інвазії, особливо для случанської (Городниця) і південнобузької (Демидівка). Пов'язуємо це з двома обставинами: по–перше, подібними температурними умовами усіх сезонів року по усій Україні за період наших спостережень і сприятливістю їх як для моллюсків, так і для трематоди; по–друге, стабільністю чисельності усіх досліджених нами популяцій моллюсків, зумовленою сталістю умов гідрологічного і гідрохімічного режимів.

1. *Анистратенко В.В.* Класс Панцирные или Хитоны, класс Брюхоногие – *Cyclobranchia, Scutibranchia* и *Pectinibranchia* / Анистратенко В.В., Анистратенко О.Ю. – К.: Велес, 2001. – 240 с.
2. *Вергун Г.И.* Эколого-паразитологическое изучение партеногенетических поколений и личинок трематод моллюсков Северного Дона и его пойменных водоемов в среднем течении : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Г.И. Вергун. – Киев, 1966. – 20 с.
3. *Гинецинская Т.А.* Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция / Т.А. Гинецинская. – Л.: Наука, 1968. – 410 с.
4. *Гинецинская Т.А.* Особенности паразитофауны беспозвоночных и применение основных правил экологической паразитологии к характеристике их зараженности / Гинецинская Т.А., Штейн Г.А. // Вестн. ЛГУ. – 1961. – № 15. – С. 60–72.
5. *Догель В.А.* Некоторые итоги работ в области паразитологии / В.А. Догель // Зоол. журн. – 1938. – № 4. – С. 889–904.
6. *Здун В.И.* Фауна личинок трематод в моллюсках водоемов западных областей Украинской ССР : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / В.И. Здун. – Львов, 1952. – 16 с.
7. *Кудлай О.С.* Спільне паразитування личинок трематод у червоногих моллюсків водойм північного Призов'я / О.С. Кудлай ; под ред. І.А. Акімова / Тез. доп. XIV Конф. Українського наук. тов-ва паразитологів. – К., 2009. – С. 60.
8. *Маркевич А.П.* Паразитофауна пресноводных рыб УССР / А.П. Маркевич. – К.: АН УССР, 1951. – 376 с.
9. *Стадниченко А.П.* Итоги изучения воздействия личинок трематод на их промежуточных хозяев – брюхоногих моллюсков / А.П. Стадниченко // Моллюски: пути, методы и итоги их изучения. – Л.: Наука, 1971. – С. 116–117.
10. *Чорногоренко-Бідуліна М.І.* Фауна личинок форм трематод в моллюсках Дняпра / М.І. Чорногоренко-Бідуліна. – К.: Вид-во АН УРСР, 1958. – 210 с.

11. Черногоренко М.И. К фауне и экологии церкарий моллюсков верхнего Днепра / М.И. Черногоренко // Паразиты и паразитозы человека и животных. – К.: Наук. думка, 1965. – С. 236 – 245.

Ю.В. Тарасова

Житомирский государственный университет им. Ивана Франко, Украина

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ „МОЛЛЮСКИ РОДА *THEODOXUS* – ТРЕМАТОДЫ”

Впервые осуществлено эколого-паразитологическое исследование семи видов моллюсков рода *Theodoxus* Украины с целью выяснения особенностей взаимоотношений моллюсков и их паразитов-трематод.

Ключевые слова: трематоды, моллюски, Theodoxus

J.V. Tarasova

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

ECOLOGICAL ASPECTS OF CORRELATION IN THE BIOLOGICAL SYSTEM “MOLLUSK OF THEODOXUS GENUS –THE TREMATODS”

The ecologically-parasitologic research of seven species of *Theodoxus* genus was carried out for the first time for the purpose of identification of the peculiarities of mollusks and its parasites-trematodas' correlation.

Key words: trematoda, mollusks, Theodoxus

УДК [574.63:627,8][282.447.32]

В.М. ТИМЧЕНКО

Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ЯКОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА КАСКАДНИХ ВОДОСХОВИЩ (НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОВСЬКИХ)

Запропоновано модель оптимізації якості водного середовища дніпровських водосховищ, використана для розробки екологічних вимог до правил їх експлуатації.

Ключові слова: якість води, екологічний стан, водосховища

Метою регулювання (оптимізації) екологічного стану і якості води каскадних водосховищ є штучне формування в них умов для переважання процесів самоочищення над сумарною дією на екосистеми самозабруднення та надходження забруднювальних речовин ззовні. Найбільш дієвим фактором впливу на внутрішньоводоймові фізичні, хімічні та біологічні процеси, що формують якість водного середовища, є водний режим. На каскадних водосховищах, до яких безумовно відносяться дніпровські, водний режим в значній мірі регулюється штучно попусками гідроелектростанцій.

Матеріал і методи досліджень

Напрацювання з науково обґрунтованої оптимізації режиму експлуатації дніпровських водосховищ нині здійснено щодо гирлової ділянки Дніпра та ділянок водосховищ, що знаходяться нижче гідроелектростанцій (річкових ділянок) водосховищ [2, 4, 7, 8]. Розроблено модель, що забезпечує реалізацію розрахункового механізму управління якістю води на вказаних ділянках за допомогою водоохоронних (екосистемного, екологічного, цільового та екстремального) попусків ГЕС. Її принципові положення наступні.

Як інтегральний показник стану екосистем використовується концентрація легкоокиснюваної органічної речовини (за БСК_{повн}) або вміст розчиненого у воді кисню (O₂). Якщо в процесі перебування водної маси на ділянці відбувається збільшення БСК – екосистема забруднюється, якщо навпаки – в ній домінують процеси самоочищення. Підвищення вмісту кисню у воді свідчить про позитивну динаміку якості водного середовища.

Екосистеми річкових ділянок водосховищ складаються з декількох підсистем: руслової мережі, приток, заплавної водойми і самої заплави. Кожна з цих підсистем бере участь у формуванні