

ranged from 12 to 22 species. The most frequent species were *Heteromastus filiformis* 51.9–100.0 %), *Melinna palmata* (52.4–80.0 %), *Alitta succinea* (27.7–71.4) %, *Polydora cornuta* – (16.7–66.7 %), *Harmothoe imbricata* (37.0–80.0 %), *Prionospio cirrifera* (31.8–60.0 %), *Nephtys hombergii* (33.3–77.8 %). *M. palmata* (34.7 %), *H. filiformis* (25.7 %) and *P. cirrifera* (12.3 %) were numerically prevailed. *M. palmata* (57.4 %) was the absolute dominant in biomass. The total number of polychaetes varied from 20 to 9750 per square meter. The minimum biomass was 0.070 g·m⁻², the maximum – 87.150 g·m⁻².

The variability of quantitative indicators of the dominant species was analyzed. Active development of *A. succinea* was recorded in 2010–2011, and the minimum abundance and biomass were recorded in 2015. The species develops mainly at a depth of up to 20 m, which was typical for him until the 1980s. The growth of *H. filiformis* biomass was observed in 2006, the highest abundance and biomass values were reached in the period of 2008–2010. *H. filiformis* developed at a depth of up to 20 m. A significant decrease in the quantitative indicators of *M. palmata* was registered in 2008–2010 and their renewal by 2015. Its abundance and biomass reached its maximum values at a depth of 15.1–20.0 m. *P. cirrifera*, which in 1998 was found by individual specimens, is massively developing in the modern period on shell rock and silty shell rock in biocenosis of *M. galloprovincialis* mainly at a depth of 10.1–15.0 m. It became a part of the dominant species.

Key words: polychaeta, taxonomic structure, abundance, biomass, long-term dynamics, the Black Sea

Рекомендує до друку

Надійшла 10.01.2017

В. В. Грубінко

УДК 594.38:574.64

О. М. ВАСИЛЕНКО

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008

ВПЛИВ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ НА ОСНОВНІ ТРОФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СТАВКОВИКІВ ПІДРОДУ *PEREGRIANA*

З'ясовано величини середньодобового раціону, засвоюваності їжі та тривалості її проходження через травний тракт ставковиків підроду *Peregriana* для різних груп їх кормових ресурсів рослинного корму та алохтонного матеріалу. Встановлено, що трематодна інвазія викликає збільшення значень основних трофологічних показників для всіх видів корму.

Ключові слова: Lymnaeidae, Peregriana, основні трофологічні показники, трематодна інвазія

Молюски родини ставковикових (Lymnaeidae) належать до другого трофічного рівня гідроценозів, відіграють важливу роль у процесах колообігу речовин та енергії в екосистемах оскільки відзначаються значною якісною різноманітністю, високою щільністю популяцій та чималою їх біомасою. Відтак від трофологічних показників, притаманних цим тваринам, залежить продуктивність біоценозів. Тому аутоекологічні трофологічні дослідження на сьогодні є актуальними, особливо, зважаючи на те, що представники родини Lymnaeidae у цьому аспекті майже не досліджені. Деякі види цієї родини можуть використовуватись як тест-об'єкти у системі екологічного моніторингу, тому дослідження всіх сторін їхньої життєдіяльності є важливим.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для роботи послужили власні збори автора з території Житомирського Полісся: р. Тетерів (м. Житомир), заплави р. Тетерів (околиці м. Житомира), р. Лісова (с. Барашівка Житомирської обл.), р. Вива (с. Садки Житомирської обл.), озерця та меліоративні канали поблизу с. Глибочиця (Житомирська обл.). Збір матеріалу проводився в період з 2010 по 2016 р.р.

Лабораторними дослідженнями охоплено найпоширеніших ставковиків (5 видів) як фауни України взагалі, так і згаданого її регіону зокрема. Вони входять до складу підроду *Peregriana* роду *Lymnaea* (*L. peregra* (O. F. Müller, 1774), *L. ovata* (Draparnaud, 1805), *L. balthica* (Linné, 1758), *L. fontinalis* (Studer, 1820), *L. patula* (Da Costa, 1778)).

Для визначення основних трофологічних показників тварин, аклімованих протягом 14 діб до лабораторних умов, обсушували фільтрувальним папером, зважували (електронні ваги марки WPS 1200) та поміщали одночасно з фіксованою наважкою корму по одному у заповнені водою ємності (V=250 мл). Як корм використовували листя частухи (*Alisma plantago-aquatica*); 2) листя рдесника (*Potamogeton natans*); 3) проварене та мацероване протягом 5 діб листя тополі (*Populus alba*). Тривалість досліду – 2 доби. Температура води 16–19°C. Освітлення акваріумів природне. В ході експерименту визначали величину середньодобового раціону (BCP), тривалість проходження корму через травний тракт (ТПК), засвоюваність корму (ЗК) за [1].

Трематодну інвазію встановлювали шляхом мікроскопуванням (МБІ-1, МЗ 7x8) тимчасових препаратів, виготовлених із шматочків гепатопанкреаса моллюсків. Видову належність трематод з'ясовували винятково на живому матеріалі [2]. Моллюски були інвазовані редіями і церкаріями „пташиної” трематоди *Echinoparyphium aconiatum* Dietz (екстенсивність зараження – 29,6±0,3%), локалізованими у гепатопанкреасі хазяїв. Інтенсивність інвазії переважно помірна (ураження паразитами від $\frac{1}{10}$ до S об'єму гепатопанкреаса).

Отримані числові результати дослідів оброблено загальноприйнятими методами з використанням комп'ютерних програм STATISTICA 5.0 [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Порівнюючи значення величин середньодобового раціону для різних видів корму, можна стверджувати, що незаражені ставковики найохочіше споживають листя частухи. Мацероване листя тополі моллюски поїдають найменш охоче – величина середньодобового раціону для цього виду корму становить від 1,19 до 3,52%, що менше за значення величини середньодобового раціону для листя рдесника (від 1,69 до 4,56%) та значно менше за значення даної величини для стебел латаття (від 3,31 до 5,06%) (рис.). Це можна пояснити тим, що листя тополі, навіть мацероване, має високу механічну міцність. Хоча в даному випадку, безумовно, мають значення й інші фізичні та біохімічні особливості кормових організмів [5]. У заражених ставковиків відбувається різке зростання величини середньодобового раціону для всіх видів корму.

Особливо зростає цей показник для стебел латаття у *L. fontinalis* (в 3,3 рази). Це можна пояснити пристосуванням моллюсків до шкідливого впливу паразитів шляхом підвищення у хазяїв рівня загального обміну речовин [5]. Про це свідчить прискорення у них ритму серцевих скорочень [8], збільшення тепловіддачі [6] і рівня споживання кисню [7]. Посилене використання резервів енергетичних субстратів компенсується зростанням кількості спожитої їжі. Помічено [5], що зміна величини добового споживання корму залежить і від інтенсивності інвазії та при сильній зараженості може збільшуватися в 81,0 – 93,6 разів. Встановлено, що тривалість проходження їжі через травний тракт у ставковиків підроду також залежить від виду кормового об'єкту. Виявлено, що найменший час проходження їжі відповідає листям частухи, становлячи в середньому 154,76±16,31 хв.

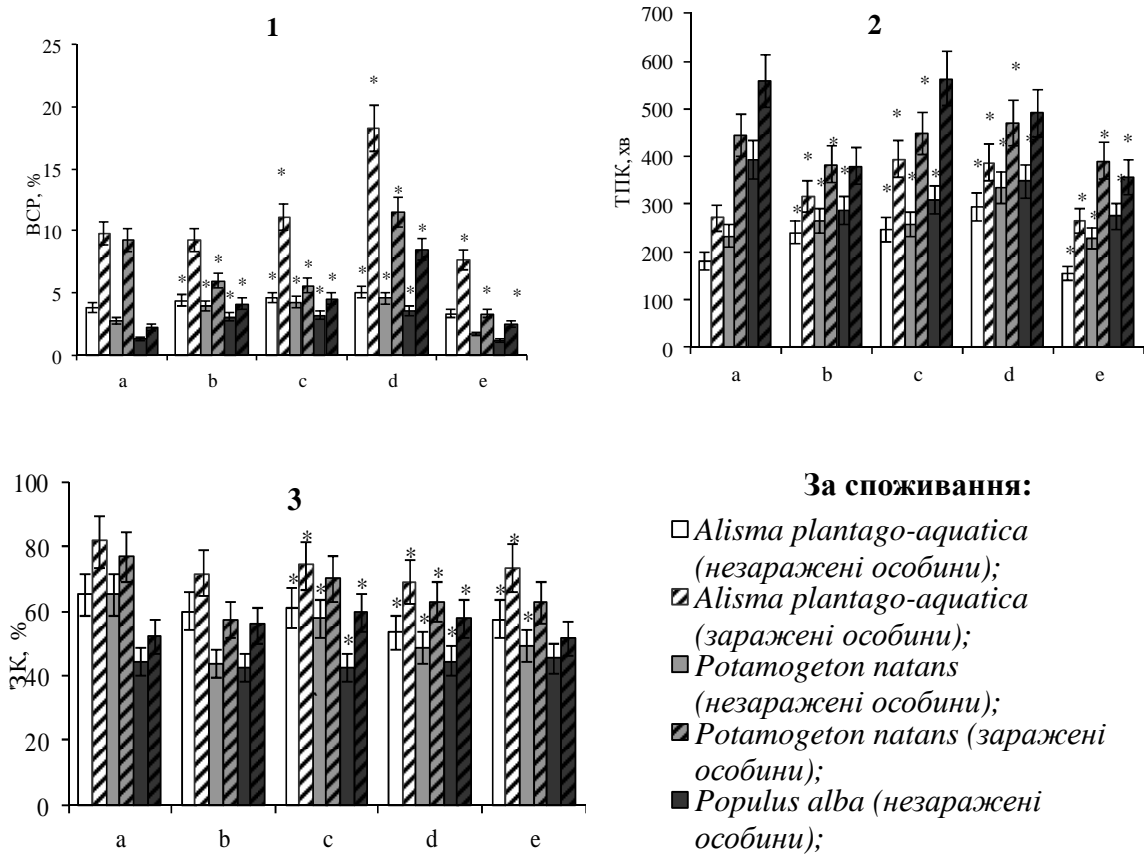


Рис. Основні трофологічні показники ставковиків (а – *L. peregra*, б – *L. fontinalis*, в – *L. balthica*, д – *L. fontinalis*, е – *L. patula*): **1** – ВСП; **2** – ТПК; **3** – ЗК; * P<0,05.

У заражених ставковиків відбувається різке уповільнення часу проходження корму (від 1,3 рази для листя тополі у *L. patula*, до 2 раз для листя рдесника у *L. peregra*). Подовження часу проходження їжі через травний тракт може сприяти більш повному засвоєнню їжі, її кращому перетравлюванню та всмоктуванню поживних речовин. Отже, молюски намагаються компенсувати шкідливий вплив паразита на їх організм.

Встановлено, що значення величини засвоюваності корму також залежить від його виду. Найменше значення цього показника у незаражених молюсків відмічено для алохтонного матеріалу рослинного походження (листя тополі), що в середньому становить $42,34 \pm 5,02\%$. Найвища засвоюваність корму спостерігається у *L. peregra* для листя частухи – $65,13 \pm 7,15\%$. Відмічено також закономірне зростання величини цього показника у інвазованих тварин. Наприклад, найбільше зростання його відмічено для листя рдесника (в 2 рази у *L. peregra*), дещо менше – для листя тополі (в 1,3 рази у *L. patula*).

Висновки

За помірної трематодної інвазії спостерігається збільшення величин усіх трофологічних показників для всіх видів корму, що сприяє надходженню в організм молюсків достатньої кількості кормового матеріалу та повному його засвоєнню. Це важливе фізіологічне пристосування, котре дозволяє ставковикам компенсувати певною мірою шкідливий вплив паразита на їх організм.

1. Выскушенко Д. А. Реагирование прудовика озерного (*Lymnaea stagnalis* L.) на воздействие сульфата меди и хлорида цинка / Д. А. Выскушенко // Гидробиол. журн. — 2002. — Т. 38, № 4. — С. 86—92.
2. Гинецинская Т. А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция / Т. А. Гинецинская. — Л.: Наука, 1968. — 410 с.
3. Лакин Б. Ф. Биометрия / Б. Ф. Лакин. — М.: Высш. шк., 1973. — 343 с.

4. Стадниченко А. П. Влияние трематодной инвазии и воздействия азотнокислым свинцом на легочное и кожное дыхание роговых катушек / [А.П. Стадниченко, Н.Н. Сластенко, Л.Н. Куркчи и др.] // Паразитология. — 1992. — Т. 26, № 1. — С. 67—71.
5. Цихон-Луканина Е. А. Трофология водных моллюсков / Е. А. Цихон-Луканина. — М.: Наука, 1987. — 176 с.
6. Hurst C. T. Structural and functional changes produced in the gastropod mollusk, *Physa occidentalis* in the case of parasitism by larvae of *Echinosoma revolutum* / Hurst C. T. // Univ. Calif. Publ. Zool. — 1927. — Vol. 29, № 14. — P.321—404.
7. Hurst C.T. Increased heat production in a poikilotherm animal in parasitism / Hurst C.T., Walker C.A // Amer. Nat. — 1933. — Vol. 69. — P. 461—466.
8. Lee F.O. Increased heat rate in *Biomphalaria glabrata* parasites by *Schistosoma mansoni* / Lee F.O., Cheng C.T. // J. Invertebr. Pathol. — 1970. — Vol. 16, № 1. — P. 148—149.

О. Н. Василенко

Житомирский государственный университет имени Ивана Франко

ВЛИЯНИЕ ТРЕМАТОДНОЙ ИНВАЗИИ НА ОСОБЕННОСТИ ТРОФИКИ ПРУДОВИКОВ ПОДРОДА *PEREGRIANA*

Определены величины среднесуточного рациона, усвояемости корма и продолжительности его прохождения через пищеварительный тракт у прудовиков подрода *Peregriana* для разных групп его кормовых ресурсов – растительного и аллохтонного материала. Установлено, что трематодная инвазия вызывает возрастание величин основных трофологических показателей для всех видов корма.

Ключевые слова: *Lymnaeidae*, *Peregriana*, основные трофологические показатели, трематодная инвазия

О. М. Vasylenko

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

THE INFLUENCE OF TREMATODA INVASION ON BASIC TROPHOLOGICAL INDICES OF LYMNAEA SUBGENUS *PEREGRIANA*

The most common *Lymnaea* (5 species) in the fauna of Ukraine in general and mentioned it region in particular were the material for this work. They are part of the subgenus *Peregriana* genus *Lymnaea* (*L. peregra* (O. F. Müller, 1774), *L. ovata* (Draparnaud, 1805), *L. balthica* (Linné, 1758), *L. fontinalis* (Studer, 1820), *L. patula* (Da Costa, 1778)).

Comparing the values of the average daily ration for the different types of food, it can be confirm that uninfected *Lymnaea* the most willingly consume the leaves of *Alisma*. The molluscs eat less willingly the macerated leaves of poplar - the value of average daily ration for this type of food is from 1.19 to 3.52%, which is less than the value of the average daily ration for *Potamogeton* leaves (from 1.69 to 4.56%) and much less the value of given magnitude of the stems of water lilies (from 3.31 to 5.06%) (picture). This can be explained by the fact that the leaves of poplar, even macerated, have high mechanical strength. Although in this case, of course, are important and other physical and biochemical characteristics of the forage organisms. A sharp increasing in the value of the average ration for all kinds of food takes place in infected *Lymnaea*.

For the stems of water lilies in *L. fontinalis* this index especially increasing (3.3 times). This can be explained by the adaptation of the molluscs to the harmful effects of the parasites in the way, when the level of general metabolism is increasing in hosts. This is evidenced by accelerating their rhythm in heart rate, increase heat emission and oxygen consumption. High using of the reserves of the energy substrates compensated by growth of amount of consumed food. It was noticed that the change in the value of the daily food intake depends on the intensity of infestation and with strong contamination, may increase in 81 - 93.6 times. Investigations found that the length of the passage of food through the digestive tract in *Lymnaea* subgenus also depends on the type of food objects. It was revealed that the smallest time of the passage of food the leaves of *Alisma*, making an average of $154,76 \pm 16,31$ min.

In infected *Lymnaea* take place a sharp slowing of the transit time of food (from 1.3 times to leaves of poplar *L. patula*, 2 times for leaves of *Potamogeton L. peregra*). Lengthening of the time of the passage of food through the digestive tract may contribute to a more complete digestion, its

better digestion and absorption of nutrients. Thus, molluscs try to compensate the harmful effects of parasites on their organism.

It was established that the value of food digestibility also depends on its type. The lowest value of this index in uninfected molluscs noted for allochthonous material of plant origin (poplar leaves), an average of $42,34 \pm 5,02\%$. The highest digestibility of the food observed in *L. peregra* for leaves of *Alisma* - $65,13 \pm 7,15\%$. Also it was marked a regular growth of the value of this index in infected animals. For example, it was marked the greatest growth for leaves *Potamogeton* (2 times in *L. peregra*), slightly less - for leaves of poplar (1.3 times in *L. patula*).

It is observed the increasing of the trophological values of all indexes for all kinds of food for moderate trematode infestations, that contributes to the intake of molluscs organisms sufficient number of food material and its full absorption. This is an important physiological adaptation, which allows to *Lymnaea* to compensate to some extent the harmful effects of the parasites on their organisms.

Key words: Lymnaea, Peregriana, quantitative trophological indexes, trematodes invasion

Рекомендує до друку
В. В. Грубінко

Надійшла 16.01.2017

УДК 575.174.015.3

В. В. ЗАМОРОВ, Д. Б. РАДІОНОВ, І. О. ХРИСТОФОРОВА, В. О. КУЧЕРОВ

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026

ПОЛІМОРФІЗМ БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ БИЧКА-ПІСОЧНИКА *NEOGOBIOUS FLUVIATILIS* (PALLAS) В ПРИДУНАЙСЬКОМУ ОЗЕРІ КОТЛАБУХ

Використовуючи метод лужного електрофорезу в поліакриламідному гелі, здійснили аналіз генетичної структури угруповання бичка-пісочника в озері Котлабух. Вивчено частоти генотипів та алелів за локусами тканинних естераз та міогенів. Показано достовірну різницю між виявленими та очікуваними частотами генотипів по поліморфним локусам. Проведено аналіз біохімічних маркерів та виявлено поліморфізм для чотирьох генів.

Ключові слова: N. fluviatilis, бичок-пісочник, популяція, генетична структура, алелі, естерази, міогени

В континентальних водоймах України, в тому числі придунайських озерах, найбільш чисельним видом серед бичкових риб є бичок-пісочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas). Цей вид відіграє важливу роль в екосистемах озер і може бути потенційно промисловим. Проте його внутрішньовидова структура у водоймах Північно-Західного Причорномор'я, зокрема, в придунайських озерах, нині практично не вивчена.

Різні ензимні системи широко використовуються як маркери мінливості, за якими можна досліджувати генетичну структуру популяцій різних видів. Вивчення ензимів дозволяє виявити ступінь спорідненості між різними угрупованнями, а також їх пристосованість і чутливість до різних зовнішніх чинників. Відомо, що існує широкий діапазон біохімічної мінливості в популяціях різних видів риб, у тому числі і родини бичкових (Gobiidae) [Доброволов, Пинчук, 1993; Kotze, van der Bank, 1998; Charles, 1999; Li Si-Fa, Zhao Yan, 2011]. Дослідження у цій царині є достатньо актуальними [Ivanova, Dobrovolog, 2013; Заморов, Радионов, 2014; Кулікова, Заморов та ін., 2015], їх результати мають значення не тільки для еволюціоністів, а також для господарської діяльності і екологічного моніторингу.