

МОЛЮСКИ РОДУ *DREISSENA* (MOLLUSCA: BIVALVIA) В ПЕРИФІТОННИХ УГРУПОВАННЯХ БЕРЕГОЗАХИСНИХ СПОРУД У НИЖНЬОМУ Б'ЄФІ КАНІВСЬКОЇ ГЕС

У роботі представлені дані про особливості поселень двох видів молюсків з роду *Dreissena* (*D. polymorpha* та *D. bugensis*) у перифітонних угрупованнях берегоукріплювальних споруд в нижньому б'єфі Канівської ГЕС. Наведено відомості про їх кількісні показники (щільність та біомасу), а також зміну цих показників протягом року. Встановлено, що в даних умовах поселення дрейсени не перезимовують. виявлено зв'язок між щільністю поселень дрейсени та відстанню від греблі ГЕС в окремі періоди року.

Ключові слова: дрейсена, перифітон, гідроелектростанція, нижній б'єф

Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій. Молюски з роду *Dreissena* – типові представники двостулкових молюсків у перифітонних угрупованнях [1]. У фауні України даний рід представлений двома видами: *Dreissena polymorpha* Pallas, 1771 та *D. bugensis* Andrusov, 1897. Це інвазійні молюски понто-каспійського походження [2]. Обидва види виявлені в перифітонних угрупованнях на кам'яних підсипках берегозахисних споруд на правому березі р. Дніпро в нижньому б'єфі Канівської ГЕС [3].

Екологічна роль дрейсенид у прісних водоймах досить значна. Зокрема, це зміна твердого субстрату, фільтраційна діяльність і осадження завислих у воді речовин. Усе це впливає на умови існування інших гідробіонтів. Таким чином, дрейсена є едифікаторною формою, з поселеннями якої пов'язані особливі консорції організмів, у які можуть входити як аборигенні, так і інвазивні види [1, 4].

Будівництво та експлуатація каскаду гідроелектростанцій на Дніпрі є причиною значної трансформації екосистем цієї річки. Через територію України проходить 981 км русла Дніпра, але на сьогодні з них лише близько 100 км перебувають у природному стані [5].

Решта русла перетворена на водосховища. Нижні частини водосховищ при цьому зазнають зміни гідрологічного режиму з річкового на озерний, що призводить до повного перетворення водних екосистем на цих ділянках. У той же час руслові частини водосховищ зберігають більшу подібність умов до попереднього стану. Але і вони мають невластиві природним річкам особливості гідрологічного, гідрохімічного та температурного режимів [6], що позначається на водній флорі і фауні. Ці ділянки часто мають природоохоронне значення (зокрема, саме в таких умовах розташовані Канівський природний заповідник та регіональний ландшафтний парк «Кременчуцькі плавні»).

Тому дані про особливості впливу роботи ГЕС на гідробіонтів тут мають велике значення, оскільки їх необхідно враховувати при розробці природоохоронних заходів. Поширеність дрейсени та її едифікуюча роль в екосистемах примушують звернути на цих молюсків особливу увагу в таких дослідженнях.

Метою дослідження було з'ясувати сезонну динаміку розвитку поселень молюсків з роду *Dreissena*, під впливом функціонування Канівської ГЕС в нижньому б'єфі.

Матеріал і методи

Дослідження проводили на ділянці руслової частини Кременчуцького водосховища від м. Канів до с. Пекарі (Канівський район Черкаська обл.). Ця ділянка перебуває під суттєвим впливом Канівської ГЕС, що виявляється у значних добових

коливаннях рівня води та швидкості течії, змінах річного ходу цих параметрів, а також температури води. Рівень води швидко збільшується під час пуску ГЕС (вранці і ввечері) і знижується в період між пусками. Протягом року рівні води та їх коливання суттєво змінюються. Так, у 2017 р. рівень води поступово підвищувався з березня по травень. Пізніше рівень води поступово зменшувався.

Добові коливання рівня води були дуже значними (до кількох метрів) у березні. Під час періоду нересту (з квітня до початку червня) вони суттєво зменшилися і були мінімальними в річному ході (до 0,5 м). Пізніше вони поступово збільшувалися, досягнувши максимальних значень на початку зими [7].

На досліджуваній ділянці було обрано 7 станцій на різних відстанях від ГЕС (3,5-7,7 км), де здійснювався відбір проб перифітону. Збір матеріалу проводився восени (жовтень-листопад) 2016 р. та з березня по жовтень 2017 р. Проби відбирали з каменів з берегозахисних шпор, шляхом змиву перифітону з каменів, вийнятих з води. Матеріал фіксували 4%-м формаліном. Відбір здійснювався при низькому рівні води у ранкові години (перед ранковим пуском ГЕС) з глибини 0,5 м.

Первинний розбір проб здійснювався за допомогою камери Богорова, з використанням стереомікроскопів МБС-9 та МБС-10. Для визначення маси моллюсків використовували торсійні ваги ВТ-500. Щільність та біомаса розраховувалися на одиницю площі каменя.

Для виявлення та оцінки сили зв'язку між досліджуваними показниками та відстанню від греблі використовувався коефіцієнт кореляції Пірсона.

Результати та обговорення

Характерною особливістю досліджуваних поселень дрейсени є їх нетривалий час існування. Внаслідок зниження рівня води у зимовий період умови життя цих моллюсків на каменях берегозахисних шпор стають несприятливими і поселення зникають (головними лімітуючими факторами ми вважаємо осушення значної частини шпор та періодичне обмерзання частин шпор, що не осушуються). Наступного року протягом вегетаційного періоду камені берегозахисних споруд знову заселяються дрейсною завдяки наявності постійних поселень у водосховищі.

Як відомо, для розмноження дрейсени потрібні відносно високі значення температури води. Так, в умовах Саратовського водосховища дрейсена припиняє розмноження у вересні (коли температура води стає меншою за 16°C) [8], для водосховищ верхньої Волги вказується, що велігери (планктонні личинки) дрейсени з'являлися в червні (зрідка в травні) за температур не менше 15°C [9], для Дніпровського водосховища відомо, що їх поява відбувалася у травні за температур 15-16°C [10]. Тому знищені взимку поселення дрейсени починають відновлюватися лише у літній період. В умовах району досліджень у 2017 р. середньодобові значення температури води досягли позначки 16°C лише у другій половині травня [7]. Перші моллюски на поверхні каменів з'явилися в цей рік у другій половині червня.

Їх щільність швидко зростала. На верхніх точках вона досягла максимальних значень у липні, а на нижніх – у серпні-жовтні. Біомаса, в більшості випадків, досягала максимуму в серпні-жовтні.

Щільність дрейсени в перифітонних угрупованнях коливалася в межах 64-7041 ос./м². Її внесок в загальну щільність угруповань становив 1,7-81,1%. Біомаса 0,01-148,4 г/м². Внесок в загальну біомасу – 0,01-99,5%.

Зв'язків між кількісними показниками дрейсени та відстанню від греблі в більшу частину періоду досліджень виявлено не було. Проте в серпні можна спостерігати чітку від'ємну кореляцію ($r=-0,79$, є статистично значимим при $p>0,05$) між щільністю цих моллюсків та відстанню від греблі (рис. 1).

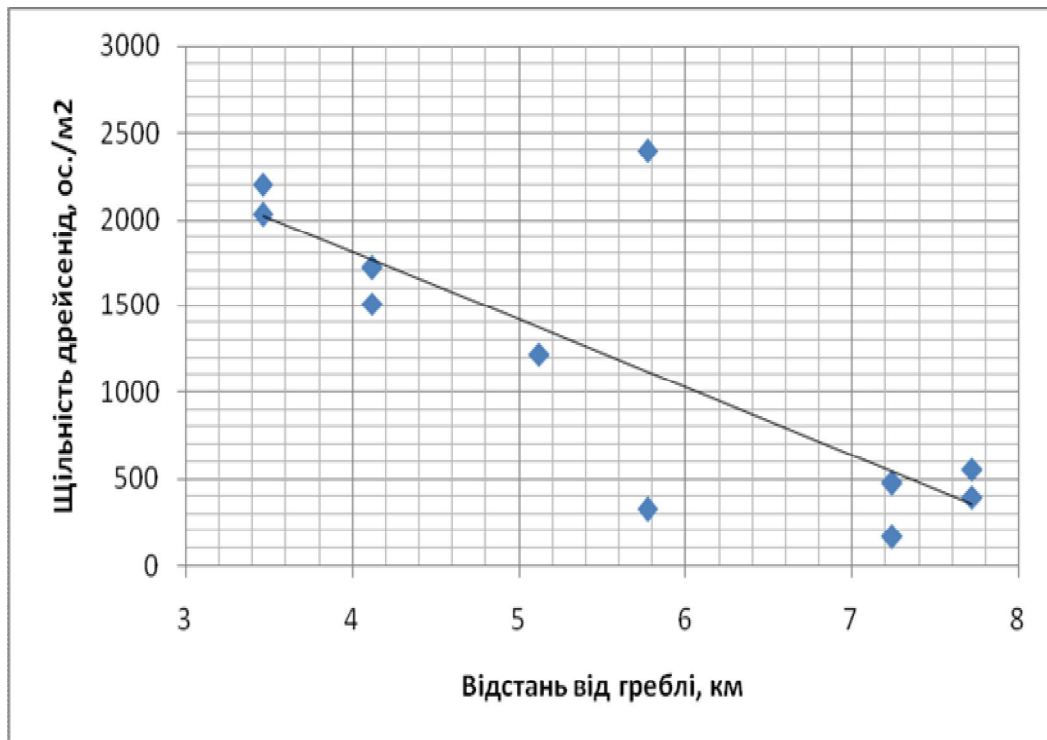


Рис. 1. Залежність між відстанню від греблі ГЕС та щільністю дрейсени у серпні 2017 р.

Характерно, що в досліджуваних угрупованнях з двох видів дрейсени більш чисельним є *D. polymorpha*. Так, у серпні 2017 *D. bugensis* була виявлена лише у половині проб, та її частка там становила лише 5,8-23,5%. Хоча, за даними інших дослідників, саме *D. bugensis* витісняє попередній вид і зараз є більш численним і поширеним видом цього роду [11, 12].

Як уже зазначалося, дрейсена є видом-едифікатором і може впливати на угруповання інших видів у екосистемах. Але нами не було виявлено залежностей між щільністю та біомасою дрейсени та цими показниками представників інших таксонів. Можливо, едифікуючий вплив дрейсени в досліджуваних умовах обмежений через те, що її поселення не мають достатньо часу на розвиток і займають лише невелику частину (до 10%) площі каменів берегозахисних споруд.

Дрейсеніди в умовах руслової частини Кременчуцького водосховища поселяються не лише на кам'яних підсипках берегозахисних шпор. Нами були також виявлені їх поселення на окремих каменях на більших глибинах (у кілька метрів), на черепашках молюсків з родини Unionidae, відомості про використання дрейсеною черепашок перлівницевих як субстрату також відомі з літератури [13].

Варто також згадати знахідки дорослих особин дрейсени в травні 2017 р. на черепашках черевоногих молюсків *Viviparus viviparus* (станція №5, верхня точка – 11 ос., нижня – 1 ос.). Крім того були виявлені великі поселення безпосередньо на піщаному дні, вони складаються переважно з *D. bugensis*, яка може поселятися не лише на твердих субстратах [11]. У таких умовах дрейсени перезимовують і їх розмноження може бути одним з джерел, з яких щороку поповнюються поселення дрейсени на берегозахисних спорудах.

Висновки

Два види молюсків з роду *Dreissena* є важливим компонентом перифітонних угруповань берегозахисних споруд в нижньому б'єфі Канівської ГЕС, що в багатьох

випадках домінує за щільністю та біомасою. Більш чисельним є вид *D. polymorpha*, його частка в поселеннях становить 76,5-100%, *D. bugensis* є значно менш чисельною.

Внаслідок значних добових коливань рівня води, дрейсена не перезимовує на цих спорудах, тому її поселення зникають взимку і відновлюються протягом вегетаційного періоду.

Виявлено, що кількісні показники поселень дрейсени в окремі періоди року можуть корелювати з відстанню від греблі ГЕС.

Література

1. Протасов А.А. Пресноводный перифитон. Київ: Наукова думка, 1994. 308 с.
2. Протасов А.А., Силаева А.А. Данные об инвазии и совместном обитании видов-вселенцев в водоемах бассейна Днепра. *Российский журнал биологических инвазий*. 2010. № 1. С. 30-36
3. Borysenko M.M., Lukashov D.V. Change of zooperiphyton communities by downstream of Kaniv hydroelectric power plant in autumn period. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology*. 2017. Vol. 73, №1. P. 80-84
4. Яковлева А.В., Яковлев В.А. Влияние *Dreissena polymorpha* и *Dreissena bugensis* на структуру зообентоса верхних плесов Куйбышевского водохранилища. *Российский журнал биологических инвазий*. 2011. №3. С. 105-118
5. Водний фонд України: Штучні водойми - водосховища і ставки: Довідник / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. Київ: Інтерпрес, 2014. 164 с.
6. Щавелев Д.С. Гидроэнергетические установки (гидроэлектростанции, насосные станции и гидроаккумулирующие электростанции). Ленинград: Энергоиздат, 1981. 520 с.
7. Літопис природи Канівського природного заповідника. Канів, 2018. 51
8. Антонов П.И. Особенности формирования и динамики популяции моллюска *Dreissena* в Саратовском водохранилище. *Известия Самарского научного центра РАН*. 2000. Т. 2, №2. С. 268-273
9. Столбунова В.Н. Велигеры дрейсены в верхневолжских водохранилищах: многолетняя и сезонная динамика численности, распределение. *Поволжский экологический журнал*. 2013. №1. С. 71-80
10. Дьга А.К. К вопросу о биологии *Dreissena polymorpha* Днепроовского водохранилища. *Гидробиологический журнал*. 1965. Т. 1, №2. С. 56-58
11. Михайлов Р.А. Распространение моллюсков рода *Dreissena* в водоемах и водотоках среднего и нижнего Поволжья. *Российский журнал биологических инвазий*. 2015. №1. С.64-78
12. Плигин Ю.В., Матчинская С.Ф., Железняк Н.И., Линчук М.И. Распространение чужеродных видов макробеспозвоночных в экосистемах водохранилищ р. Днепра в многолетнем аспекте. *Гидробиологический журнал*. 2013. Т. 49, №6. С. 21-36
13. Янович Л.Н., Пампура М.М. Распространение дрейссен (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae), ассоциированных с моллюсками семейства Unionidae, в водных объектах Украины. *Гидробиологический журнал*. 2011. Т. 47, №5. С. 21-28

References

1. Protasov A.A. (1994). The freshwater periphyton. Kiyv: Naukova dumka. 308 (In Rus).
2. Protasov A.A., Silaeva A.A. (2010). The data on invasion and joint living of the species-invaders in the waterbodies of Dnipro basin. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii (Russian Journal of Biological Invasions)*. 1: 30-36 (In Rus).
3. Borysenko M.M. Lukashov D.V. (2016). Change of zooperiphyton communities by downstream of Kaniv Hydroelectric Power Plant in autumn period. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology*. 1(73): 80-84
4. Yakovleva A.V., Yakovlev V.A. (2011). Impact of *Dreissena polymorpha* and *Dreissena bugensis* on zoobenthos structure in the upper reaches of the Kuybyshev water reservoir. *R Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii (Russian Journal of Biological Invasions)*. 3: 105-118 (In Rus).
5. Khilchevskiy V., Grebin' V. (2014). Water fund of Ukraine: artificial waters – water reservoirs and ponds: editors.. 164 (In Ukr).
6. Shchhavelev D.S. (1981). Hydropower plants (hydroelectric power stations, pumping stations and pumped storage power plants. Leningrad: Energoizdat. 520 (In Rus).
7. Litopys pryrody Kanivskogo pryrodnogo zapovidnyka (Chronicles of nature of Kaniv nature reserve) (2018). Kaniv; 51 (In Ukr).
8. Antonov P.I. (2000). Development and dynamics features of *Dreissena* population in the Saratov reservoir. (*Izvestia Samarskogo nauchnogo tsentra RAN (News of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences)*. 2(2). 268-273 (In Rus).

9. Stolbunova V.N. (2013). *Dreissena veligers* in the upper Volga reservoirs: long-term and seasonal abundance dynamics and distribution. *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal (Povolzhskiy Journal of Ecology)*. 2013. 1. 71-80 (In Rus).
10. Dya A.K. (1965). To the question of the biology of the *Dreissena polymorpha* in the Dnieper reservoir. *Hidrobiologicheskii zhurnal (Hydrobiological journal)*. 1(2). 56-58 (In Rus).
11. Mikhaylov R.A. (2015). Distribution of mollusks of the genus *Dreissena* in water bodies and watercourses of the Middle and Lower Volga. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii (Russian Journal of Biological Invasions)*. 1. 64-78 (In Rus).
12. Pligin Y.V., Matchinskaya S.F., Zheleznyak N.I., Lynchuk M.I. (2013). The distribution of the alien species of macroinvertebrates in the ecosystems of the reservoirs of the Dnipro river in the long-term aspect. *Hidrobiologicheskii zhurnal (Hydrobiological journal)*. 49(6). 21-36 (In Rus).
13. Yanovich L.N., Pampura M.M. (2011). The distribution of *Dreissena* (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae), associated with the mollusks of the family Unionidae, in water bodies of Ukraine. *Hidrobiologicheskii zhurnal (Hydrobiological journal)*. 47(5). 21-28 (In Rus).

Summary. Borysenko M. M., Lukashov D. V. Mollusks of the genus *Dreissena* (Mollusca: Bivalvia) in periphytic communities of shore protection constructions in the downstream of Kaniv Hydroelectric Power Plant

Introduction. Mollusks of the genus *Dreissena* are invasive species of Ponto-Caspian origin. These mollusks are typical members of periphytic communities in water bodies and watercourses in Ukraine. They are the ecosystem engineers, which significantly modify the life conditions for the other species of these communities. At the same time, these mollusks are influenced by anthropogenic factors, including hydro-construction. The construction and operation of hydroelectric power plants significantly changes the ecosystems of the rivers, where they are built. Changes occur both in the upstream and downstream. Although the downstreams are exposed to less destructive effects, these effects also need to be studied. This is especially important because these sites often have an environmental value. Periphytic communities are sensitive to these effects. Therefore, the study of the reaction to them of *Dreissena*, which is an important member of these communities, is so important.

Purpose. The aim of the study was to find out the seasonal dynamics of the development of the *Dreissena* communities affected by the functioning of Kaniv Hydroelectric Power Plant in the downstream.

Methods. The research was carried out on the Dnipro river section below Kaniv Hydroelectric Power Plant between the town of Kaniv and the village of Pekari. The samples of periphyton were taken on the stones of the shore protection constructions. They have been collected in November 2016 and from March to October 2017. The density and the biomass of *Dreissena* settlements have been counted on 1 m² of stone surface. For the estimation of correlation was used Pearson correlation coefficient.

Results. The density of *Dreissena* in periphytic communities varied in the range of 64-7041 ind./m². The part of these mollusks in the overall density of the communities was 1.7-81.1%. The values of the biomass were 0,01-148,4 g/m². The part of *Dreissena* in the total biomass was 0.01-99.5%. It was detected that the *Dreissena* does not overwinter in the conditions investigated. But its settlements are restored every year due to the presence of permanent settlements in the Kaniv reservoir. In August, a clear negative correlation ($r=-0.79$, statistically significant at $p>0.05$) between the density of these mollusks and the distance from the dam was found (Fig. 1).

Conclusion. Two species of *Dreissena* are an important part of periphytic communities of the shore protection constructions in the downstream of Kaniv Hydroelectric Power Plant. The more numerous is the species *D. polymorpha*, its part in the settlements is 76.5-100%, and *D. bugensis* is much less numerous. Due to significant daily fluctuations in water levels, *Dreissena* does not overwinter on these structures, so its settlements disappear in winter and are restored during the growing season. It is revealed that quantitative parameters of the *Dreissena* settlements in certain periods of the year can correlate with the distance from the dam of the hydroelectric power station.

Keywords: *Dreissena*, periphyton, hydroelectric power plant, downstream

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Одержано редакцією 27.03.2018
Прийнято до публікації 25.10.2018