

2. *Деревенская О.Ю.* Динамика фито- и зоопланктона гипертрофного озера / Деревенская О.Ю., Бариева Ф.Ф. // V Всерос. конф. по водным растениям "Гидробиотаника 2000": тез. докл. Борок, 10–13 окт. 2000 г. – Борок: ИВВ РАН, 2000. – С. 25–26.
3. *Еколого-токсикологічний стан* деяких водойм міської зони Києва / Ю.М. Ситник, О.М. Арсан, Л.С. Кіпніс [та ін.] // Рибе господарство. – 2005. – Вип. 64. – С. 154–160.
4. *Елизарова В.А.* Содержание фотосинтетических пигментов в единице биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища / В.А. Елизарова // Тр. Ин-та биологии внутр. вод АН СССР. – 1974. – Вып. 28 (31). – С. 46–64.
5. *Курейшевич А.В.* Еколого-фізіологічні основи формування фітопланктону прісноводних екосистем: автореф. дис. ... докт. біол. наук: 03.00.17 "Гідробіологія" / А.В. Курейшевич. – Київ, 2007. – 38 с.
6. *Михеева Т.М.* Оценка продукционных возможностей единицы биомассы фитопланктона / Т.М. Михеева // Биологическая продуктивность эвтрофного озера. – М.: Наука, 1970. – С. 50–71.
7. *Трифонов И.С.* Структура и сукцессия фитопланктона урбанизированных водоемов Санкт-Петербурга / Трифонов И.С., Павлова О.А. // Гидробиол. журн. – 2005. – Т. 41, № 1. – С. 3–12.
8. *Шаповал Т.М.* Забруднення нафтопродуктами води і донних відкладів озер міста Києва / Т.М. Шаповал, І.Г. Кукля, Ю.М. Ситник // Мат. Міжн. наук.-практ. конф. "Україна наукова 2003". Дніпропетровськ–Івано-Франковськ, 16–20 червня 2003 р. – Дніпропетровськ, 2003. – Т. 15. Екологія. – С. 21–24.
9. *Щербак В.І.* Фітопланктон / В.І. Щербак // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – С. 8–27.
10. *Щербак В.І.* Содержание хлорофилла *a* в фитопланктоне водоемов урбанизированных территорий / В.І. Щербак, Л.А. Сиренко, Н.Е. Семенюк // Гидробиол. журн. – 2007. – Т. 43, № 3. – С. 67–80.
11. *Ahlgren G.* Limnological studies of lake Norrviken, a eutrophicated Swedish lake. 2. Phytoplankton and its production / G. Ahlgren // Schweiz. J. Hydrobiol. – 1970. – Vol. 32, N 2. – P. 353–396.

В.І. Щербак, Н.Е. Семенюк

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА ВОДОЕМОВ МЕГАПОЛИСА

Определены основные функциональные показатели фитопланктона водоемов г. Киева. Установлено, что зависимость между биомассой фитопланктона и содержанием хлорофилла "а" в водоемах мегаполиса не имеет прямолинейного характера, что связано с высоким уровнем их трофности, а также влиянием природных и антропогенных факторов.

Ключевые слова: фитопланктон, водоемы мегаполиса, биомасса, хлорофилл *a*

V.I. Shcherbak, N.E. Semenyuk

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

FUNCTIONAL DESCRIPTION PHYTOPLANKTON OF RESERVOIRS OF MEGAPOLIS

The paper deals with the main functional characteristics of phytoplankton in the water-bodies of Kyiv. The correlation between phytoplankton biomass and chlorophyll *a* concentration in megapolis's water-bodies is not direct, which is explained by their high trophic status and natural and human factors' impact.

Key words: phytoplankton, reservoirs of megapolis, biomass, chlorophyll *a*

УДК [(576.89:594.125):591.53]

В.І. ЮРИШИНЕЦЬ, Ю.С. ІВАСЮК, Н.В. ЗАІЧЕНКО

Институт гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

СИМБІОЦЕНОЗ МОЛЮСКІВ *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS) У ВОДОЙМІ-ОХОЛОДЖУВАЧІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС

Наведено результати досліджень симбіоценозу молюсків *Dreissena polymorpha* в водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС. Відзначено відсутність у видовому складі симбіоценозу більшості облигатних видів.

Ключові слова: симбіоценоз, *Dreissena polymorpha*, водойма-охолоджувач

Проблема дослідження видового складу та закономірностей формування симбіотичних угруповань інвазивних видів є актуальною з точки зору з'ясування можливих наслідків їх вселення в

екосистеми-реципієнти. Нажаль, дослідженням симбіофауни інвазивних видів приділяється недостатньо уваги, а роботи комплексного та узагальнюючого характеру практично відсутні [4]. Серед видів-вселенців значну увагу в останні десятиліття привертають представники понто-каспійської фауни з родини Dreissenidae: *Dreissena polymorpha* (Pallas) і *Dreissena bugensis* Andrusov. Ця увага викликана, переважно, проникненням вказаних моллюсків у водойми різних континентів та їх активною експансією, що призводить до суттєвих змін у місцевих гідроекосистемах [16]. Поступово займаючи домінантне становище у макрозообентосі та перифітоні, дрейсена створює суттєві біоперешкоди у водокористуванні та витісняє аборигенні види фільтраторів [8, 15]. Саме цей негативний вплив дрейсен на водні екосистеми і став поштовхом до вивчення симбіонтів цих моллюсків з метою пошуку ефективних біологічних регуляторів їх чисельності [13]. Паразитологічні дослідження моллюсків *D. polymorpha* у водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС були розпочаті у червні 2005 р. у зв'язку з виникненням суттєвих біологічних перешкод роботі станції, викликаних спалахом чисельності популяції *D. polymorpha*.

Матеріал і методи досліджень

Моллюсків *D. polymorpha* відбирали з проб макрозообентосу та перифітону під час комплексних досліджень гідробіологічного режиму водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС, очолюваних д.б.н., проф. О.О. Протасовим. Дослідженнями були охоплені всі частини водойми-охолоджувача та тривали з червня 2005 р. до жовтня 2007 р. Моллюски піддавались повному паразитологічному розтину. Розтини здійснювали під стереомікроскопом (20–70X), згідно стандартних методик. Мікропрепарати аналізували під світловим мікроскопом, використовуючи при необхідності методи інтерференційного контрасту (450–1000X). При визначенні систематичного положення симбіонтів користувались визначниками та спеціалізованими науковими роботами [2, 5, 9, 14].

Результати досліджень та їх обговорення

У складі симбіоценозу *D. polymorpha* за час досліджень переважно реєстрували факультативних вільноживучих симбіонтів, які мешкали у мантийній порожнині моллюсків – вільноживучих інфузорій, нематод, коловерток, олігохет, водяних кліщів, личинок хірономід та ін. Також у мантийній порожнині моллюсків виявляли велігерів дрейсен (як живих, так і загиблих).

Постійно, але з низькими показниками інвазії (екстенсивність інвазії (E1) – до 4%, інтенсивність інвазії (I) – 1 екз./особину), у складі симбіофауни дрейсен реєстрували трематоду (аспидогастрею) *Aspidogaster limacoides* Deising. Припускаємо, що цей вид паразитів уже був присутній у складі паразитофауни риб водойми до вселення та розвитку в ньому дрейсени, бо він є звичайним паразитом різних корокових, які, ймовірно, і є його основними хазяями у водоймах України [7, 12].

Паразитологічні дослідження дрейсен за період з червня 2005 по жовтень 2007 р. не виявили істотних змін у видовому складі симбіонтів моллюсків *D. polymorpha* та кількісних показниках їх розвитку. Симбіотичні організми не виявлені лише у скидному каналі Хмельницької АЕС, імовірно, через вплив критично високої температури.

Показники інвазії симбіонтами зазнавали закономірних сезонних змін з максимумом у літній сезон (рис. 1).

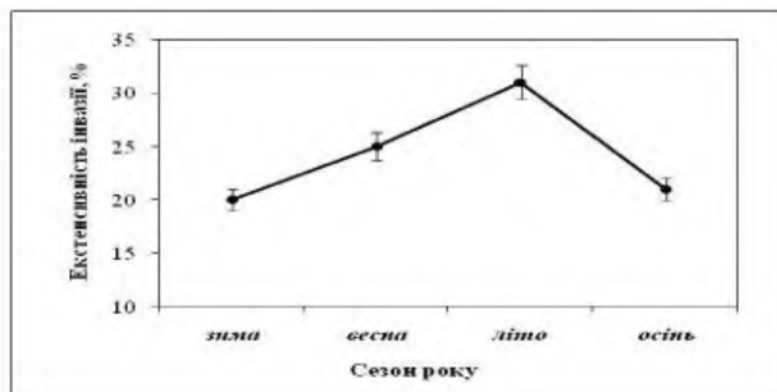


Рис. 1. Сезонні зміни екстенсивності інвазії моллюсків *D. polymorpha* симбіотичними організмами (ВО ХАЕС, 2006 р.)

Дослідження показників інвазії в залежності від глибин мешкання дрейсен дозволяє припустити, що найбільш сприятливими для основних симбіонтів моллюсків цього виду в умовах ВО ХАЕС (інфузорії, коловертки, нематоди, хірономіди) є глибини 2-6 м (рис. 2).

Протягом досліджень не було виявлено характерних для симбіоценозу *D. polymorpha* інфузорій родів *Conchophthirus*, *Ophryoglena*, *Hypocotagalma*, *Sphenophrya*, партеніт та церкарій трематод *Viccephalus polymorphus* Baer, метацеркарій трематод род. *Echinostomatidae* та ін. [10].

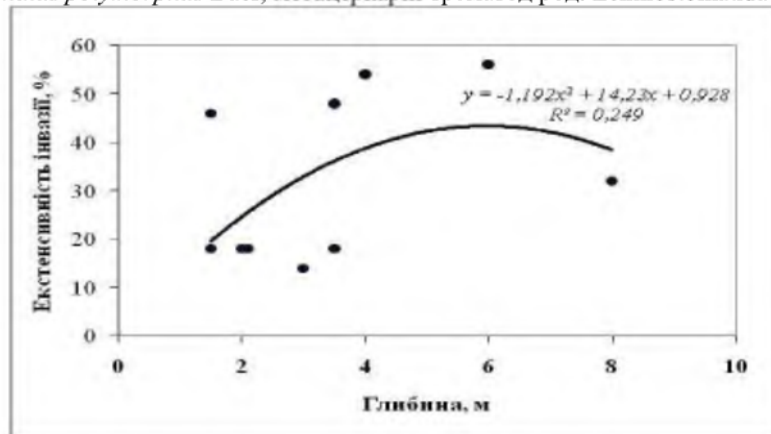


Рис. 2. Екстенсивність інвазії молюсків *D. polymorpha*, які мешкають на різних глибинах ВО ХАЕС (літо 2006 р.)

Дослідження симбіофауни інших видів двостулкових і черевоногих молюсків з водойми-охолоджувача показали присутність звичайних для водойм України видів паразитичних організмів – трематод, дефінітивними хазяями яких є риби, земноводні, птахи. І хоча деякі з цих видів симбіонтів здатні використовувати в своїх життєвих циклах дрейсен як проміжних хазяїв (родина *Echinostomatidae*), але за період наших досліджень цього явища не спостерігали.

Експериментальні дослідження показали здатність дрейсен з популяції водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС інвазуватися специфічним для молюсків роду *Dreissena* видом інфузорій *Conchophthirus acuminatus* Clap. Lachm [11]. Цей симбіотичний вид є звичайним для популяцій *D. polymorpha* з інших водойм України та світу [10]. Експериментальне зараження молюсків інфузоріями спостерігали за різних умов температури та швидкості течії води [11].

На нашу думку, симбіоценоз виду-вселенця, у даному випадку – молюсків *D. polymorpha* – після потрапляння у екосистему-реципієнт знаходиться під впливом двох процесів: 1) преси аборигенних симбіонтів, які прагнуть використати нового хазяїна для реалізації своїх життєвих циклів; 2) функціонування власних інвазивних симбіонтів для реалізації своїх життєвих циклів. Результатом цих процесів є новий симбіоценоз, який формується, ймовірно, дещо пізніше, ніж інвазивний вид повністю буде включений в енергетичні потоки екосистеми. При цьому проникнення на личинкових стадіях завжди супроводжує менше різноманіття складових симбіоценозу ніж вселення дорослих організмів (виходячи з загальних паразитологічних закономірностей [1]). Для молюсків дрейсен остаточне формування характерного симбіотичного угруповання за деякими спостереженнями відбувається на 9-10 рік з часу вселення [3].

Наші дані підтверджують припущення, що молюски *D. polymorpha* потрапили до водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС на личинковій стадії. Про це свідчить, зокрема, відсутність широко розповсюдженого в популяціях молюсків роду *Dreissena* виду мезобіонтних інфузорій – *C. acuminatus*.

Цікавим є факт постійної присутності в складі симбіотичного угруповання дрейсен виду *A. limacoides*. Це може свідчити про існування давніх еволюційних пристосувань як паразита, так і відповідних умов в організмі хазяїна, що деякими дослідниками вважається одним з первинних хазяїв цього виду [6].

Загалом, симбіотичне угруповання молюсків *D. polymorpha* у водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС знаходиться на початкових стадіях свого формування. За аналогією з подібними угрупованнями, які існують більш тривалий час, можна прогнозувати, що симбіоценоз буде розвиватися в напрямку збільшення видового багатства (появи нових характерних видів симбіонтів), зростання показників екстенсивності та інтенсивності інвазії.

Можна прогнозувати зростання показників інвазії аспідогастреєю *A. limacoides* як дрейсен, так і молюскоїдних риб. Так, зростання показників інвазії риб цим видом в басейні р. Дніпро [7] може бути пов'язане з інтенсивним розвитком молюсків р. *Dreissena* у дніпровських водосховищах.

Також можна прогнозувати зростання інвазії водолюбних птахів (що використовують моллюсків в їжу – качині та ін.) трематодами род. Echinostomatidae. Партеногенетичні покоління трематод цієї родини були виявлені нами у водоймі-охолоджувачі у червононогих моллюсків, а дрейсени можуть відігравати для них роль других проміжних хазяїв [13].

Висновки

1. Симбіоценоз моллюсків *D. polymorpha* у водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС знаходиться на початкових етапах свого формування. Відсутність ряду специфічних видів симбіонтів підтверджують гіпотезу вселення моллюсків до водойми-охолоджувача на личинковій стадії.
2. Моллюски *D. polymorpha* використовуються в якості мікробіотопів різноманітними вільноживучими гідробіонтами. Ступінь використання популяції дрейсен змінюється в залежності від сезону року та глибини мешкання моллюсків.
3. Знахідки аспідогастреї *A. limacoides* та вдалі експерименти по інвазуванню моллюсків інфузоріями *C. acuminatus* свідчать про потенційну здатність симбіоценозу моллюсків *D. polymorpha* у водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС до збільшення видового багатства та показників кількісного розвитку симбіонтів.

1. Догель В.А. Общая паразитология / В.А. Догель. – Л.: Из-во ЛГУ, 1962. – 464 с.
2. Здун В.І. Личинки трематод у прісноводних моллюсків України / В.І. Здун. – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 143 с.
3. Мاستицкий С.Э. Эндосимбионты двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha* Pallas в водоемах Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.18 "Гидробиология" / С.Э. Мاستицкий. – Минск, 2004. – 22 с.
4. Мачкевский В.К. Настоящее и будущее морской паразитологии в Украине / Мачкевский В.К., Гаевская А.В. // Экология моря. – 2004. – Вып. 65. – С. 41–50.
5. Скрябин К.И. Трематоды подкласса *Aspidogastrea* Faust et Tang, 1936 / К.И. Скрябин // Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. VI. – С. 7–147.
6. Тимофеева Т.А. Морфология, биология и жизненные циклы двух представителей рода *Aspidogaster* R. Baer : автореф. дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.19 "Паразитология" / Т.А. Тимофеева. – Ленинград, 1972. – 17 с.
7. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Л.Н. Зимбалева, П.Г. Сухойван, М.И. Черногоренко [и др.]; отв. ред. В.И. Щербак. – К.: Наук. думка, 1989. – 248 с.
8. Харченко Т.А. Дрейссена: ареал, экология, биопомехи / Т.А. Харченко // Гидробиол. журн. – 1995. – Т. 31, № 3. – С. 3–10.
9. Черногоренко М.И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ / М.И. Черногоренко. – К.: Наук. думка, 1983. – 410 с.
10. Юришинец В.И. Симбионты моллюсков рода *DREISSENA* / В.И. Юришинец // Дрейссениды: эволюция, систематика, экология. Лекции и мат-лы док. I-ой Междунар. школы-конф. Ин-т биол. внутренних вод им. И.Д. Папанина. 28 окт. – 1 ноября 2008. – Борок: ООО «Ярославский печатный двор», 2008. – С. 43–51.
11. Юришинец В.И. Экспериментальное заражение вселившегося в водоем-охладитель Хмельницкой АЭС моллюска *Dreissena polymorpha* (BIVALVIA: DREISSENIDAE) инфузорией *Conchophthirus acuminatus* (CILIOPHORA: OLIGONYMENOPHOREA) / В.И. Юришинец, Ю.С., Ивасюк, Н.А. Красуцкая // Гидробиол. журн. – 2007. – Т. 43, № 5. – С. 110–118.
12. Юришинец В.И. Симбиофауна моллюсків роду *Dreissena* у водоймах України / В.И. Юришинец, М.О. Овчаренко, Д.П. Курандіна, Л.В. Низовська // Таврійський наук. вісн.: Зб. наук. праць. – 2003. – Вип. 29 (спец.). – С. 255–258.
13. Molloy D.P. Natural Enemies Of Zebra Mussels: Predators, Parasites, and Ecological Competitors / D.P. Molloy, A.Y. Karatayev, L.E. Burlacova, D.P. Kurandina // Reviews in Fisheries Science. – 1997. – Vol. 5, N1. – P.17–97.
14. Raabe Z. Ordo Thigmotricha (Ciliata-Holotricha) IV. Familia Thigmophriidae / Z. Raabe // Acta Protozool. – 1971. – Vol. IX. – P. 121–170.
15. Schloesser D.W. Zebra mussel infestation of unionid bivalves (Unionidae) in North America / D.W. Schloesser, T.F. Nalepa, G.L. Mackie // Am. Zool. – 1996. – Vol. 36. – P. 300–310.
16. Strayer D.L. Effects of alien species on freshwater mollusks in North America / D.L. Strayer // J. N. Am. Benthol. Soc. – 1999. – Vol. 18. – P.74–98.

В.И. Юришинец, Ю.С. Ивасюк, Н.В. Заиченко

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

СИМБИОЦЕНОЗ МОЛЛЮСКОВ *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS) В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ХМЕЛЬНИЦКОЙ АЭС

Приведены результаты исследований симбиоценоза моллюсков *Dreissena polymorpha* в водоёме-охладителе Хмельницкой АЭС. Отмечено отсутствие в видовом составе симбиоценоза большинства облигатных видов.

Ключевые слова: симбиоценоз, *Dreissena polymorpha*, водоем-охладитель

V.I. Yurishinets', Yu.S. Ivasyuk, N.V. Zayshchenko

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

SYMBIOTIC COMMUNITY MUSSEL OF *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS) IN RESERVOIR-COOLER OF KHMELNITSKAYA NPP

The results of investigations of a symbiotic community of zebra mussel *Dreissena polymorpha* in the cooling-pond of Khmel'nitskaya NPP were presented. The absence of the greater part of obligate species in the species content was detected.

Key words: symbiotic community, Dreissena of polymorpha, reservoir-cooler

УДК [591.524.11:574.63](083)(282.247.324)

В.Ю. ЯВОРСЬКИЙ

Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТРАНСКОРДОННОЇ ДІЛЯНКИ ДЕСНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ МАКРОФАУНИ

У роботі представлена детальна характеристика донної фауни руслової ділянки Десни і гирла її притоки р. Судость; обробка матеріалу проведена з використанням сучасних методик з врахуванням міжнародних стандартів і вимог ВРД.

Ключові слова: макрзообентос, макрофауна, дрифт, чисельність, біомаса, сапробність

Десна є транскордонною річкою, тому особливий сенс має вивчення екологічної ситуації в її басейні на ділянці, суміжній з Росією, оскільки досить важливо знати якість води що потрапляє на територію України.

Метою роботи була оцінка екологічного стану річки за показниками макрофауни з використанням загальноприйнятих сучасних методик [2, 5], які є такими, що відповідають принципам Гельсінської конвенції "Про охорону і раціональне використання транскордонних водотоків і міжнародних озер"[1].

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для цієї роботи були використані 30 проб зообентосу та дрифту донних безхребетних які відбирались на транскордонній ділянці в руслі Десни біля селищ Біла Берізка, Муравей і Камінь та гирлі р. Судость в 1986 р., 1999, 2000, 2001 та 2003 рр.

Бентосні проби відбирали за стандартною методикою [4, 6]. Проби дрифту брали з допомогою спеціальних дрифтових уловлювачів, що встановлювались на течії на висоті 5 см над ґрунтом [4, 6]. Визначення видового складу проводили за допомогою мікроскопів МБС – 9 і «БІОЛАР» – Р-6. Організми зважували на технічних, торсійних і аналітичних вагах після просушування їх на фільтрувальному папері.

При аналізі опрацьованого матеріалу використовували індекси сапробності зообентосних організмів, розраховані за методикою Пантле-Букк (P@B) [4, 6], індекс Гуднайта-Уїтлея (ГУ) [4] та індекс Вудвіса (ТВІ) [2, 5].

Результати досліджень та їх обговорення

На транскордонній ділянці річки Десна у вересні 1986 р. зообентос було відібрано на території Росії в районі с. Біла Берізка. До першої проби, яку було відібрано на піщаному дні, потрапили моллюски – *Lithoglyphus naticoides*, *Pisidium amnicum* і *Sphyriidae* – та личинки хірономід – *Polypedium bicrenatum*, *P. Scalaenum*. До другої проби (на замуленій ділянці річки), окрім вищезазначених таксонів, потрапили – *Oligochaeta* з родини *Tubificidae*, але в дуже малій кількості. До моллюсків додався вид *Viviparus viviparus*, який значно домінував за чисельністю (51%) і біомасою (94%). Личинки хірономід взагалі були представлені іншими видами – *Lipiniella arenicola*, *Chironomus plumosus* і *Ch. heterodontatus*. Кількісні показники цілком природно були вищими на замуленому дні і складали 3,5 тис. екз./м² і 3291,9 г/м² проти 0,4 тис.екз./м² і 31,025 г/м² – на піщаному. Індекси сапробності, обчислені за методикою Пантле-Букк, дорівнювали тут 2,0 на чистому піску і 2,2 – на