

3. Лесников Л.А. Классификация пестицидов с рыбохозяйственных позиций / Лесников Л.А., Врочинский К.К. // Изв. ГосНИОРХ. – 1974. – Вып.98. – С. 9–14.
4. Методика визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Daphnia magna* Straus. КНД 211.1.4.05–97. – К., 1997. – 13 с.
5. Методика визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. КНД 211.1.4.055–97. – К., 1997. – 13 с.
6. Метелев В.В. Водная токсикология / В.В. Метелев, А.И. Канаев, Н.Г. Дзасохова – М.: Колос, 1971. – 236 с.
7. *A World Compendium // The Pesticide Manual / Editor: CDS Tomlin. British Crop Protection Council. – 1994. – P. 349 – 350.*

Н.А. Платонов¹, Д.В. Сквирская², О.П. Мацвейко²

¹Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

²Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев, Украина

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА АКЦЕНТ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ НА ВЕТВИСТОУСЫХ РАЧКАХ В ОСТРЫХ ОПЫТАХ

В острых опытах исследовано действие инсектицида Акцент (действующее вещество – диметоат, 400 г/дм³) на ветвистоусых ракообразных *Daphnia magna* Straus и *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Определены значения LC₅₀, LC₀ и LC₁₀₀ инсектицида для данных тест- объектов. Препарат Акцент можно характеризовать как токсичный и высокотоксичный для ветвистоусых.

Ключевые слова: ветвистоусые ракообразные, пестициды, биотестирование, острые опыты

M.O. Platonov¹, D.V. Skvirskaya², O.P. Matzvejko²

THE ESTIMATE OF THE INSECTICIDE ACCENT TOXICITY BY BIOTEST METHOD ON THE CLADOCERA IN ACUTE EXPERIMENTS

¹ Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

² National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv

In acute experiments the influence of the insecticide Accent (action matter – the dimetoat, 400 g/dm³) to the Cladocera *Daphnia magna* Straus and *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg was investigated. The values of the insecticide LC₅₀, LC₀ and LC₁₀₀ for given test-objects were found. The preparation Accent it is possible to characterize as toxicity and high toxicity for the Cladocera.

Key words: Cladocera, pesticide, biotest, acute experiments

УДК (574.5(28) : 591.524.11) (574.58 : 574.587)

Ю.В. ПЛІГІН, С.Ф. МАТЧИНСЬКА, Н.І. ЖЕЛЕЗНЯК, Т.М. КОРОТКЕВИЧ

Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

СУКЦЕСІЙНІ ПРОЦЕСИ В ЦЕНОЗАХ МАКРОЗООБЕНТОСУ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Встановлено, що сукцесія ценозів макрозообентосу Київського водосховища відбувається згідно з концепцією стадійності розвитку зообентосу водосховищ Ф.Д. Мордухай-Болтовського, але нерівномірно у різних частинах водосховища, що відрізняються за морфологією й гідрологічним режимом.

Ключові слова: водосховище, макрозообентос, біоценоз, екосистема, сукцесія

Київське водосховище існує вже 45 років. Для річок чи природних озер цей строк незначний в їхньому існуванні як екосистем з притаманним їм комплексом біоти. Зовсім інакше відбувається формування та подальший розвиток біотичних компонентів водосховищ, які є природно-техногенними об'єктами, що створені та використовуються для задоволення численних потреб людини, а одночасно є складовою частиною природи [3]. У водосховищах є значна відмінність гідрологічного режиму за подовжньою віссю, що дозволяє виділяти річкову, проміжну та озерну частини з різним ступенем замулення дна, особливостями гідрохімічних показників тощо. Їх комплекс визначає у новоствореному водосховищі формування ценозів гідробіонтів з спектром екологічних вимог, що забезпечуються саме в певних частинах водойм (реофільні чи стагнофільні,

ПРИСНОВОДНА ГІДРОБІОЛОГІЯ

псамофільні чи пелофільні, оксифільні чи евріоксифіонтні тощо). Розвиток таких угруповань залежатиме від впливу комплексу абіогічних факторів природного або антропогенного походження, а згодом і зумовлених середовищеутворюючою функцією масових видів гідробіонтів. Такі послідовні зміни біоценозів у часі, що наслідують один одного на тій самій території (акваторії) і спрямовані на досягнення рівноваги умов, що створюються середовищем та одночасно оптимізують розвиток біоти, становлять явище, відоме як екологічна сукцесія [2, 7].

Мета цього повідомлення – аналіз передумов та наслідків сукцесійних перебудов у такому важливому компоненті біоти Київського водосховища як макрозообентос (МЗБ).

Матеріал і методи досліджень

В роботі використані результати обробки проб МЗБ, зібраних на Київському водосховищі влітку 1992, 1994 та 2007–2009 рр. Збір за стандартною сіткою станцій та обробку проб виконано згідно методик [9].

Результати досліджень та їх обговорення

Багаторічна динаміка якісної структури та кількісного розвитку МЗБ Київського водосховища (табл.) свідчить про те, що за роки його існування в більшості основних таксономічних груп відбулися дуже значні зміни.

Таблиця

Багаторічна динаміка структури макрозообентосу Київського водосховища (чисельність, екз/м²/біомаса, г/м²)

Рік	Група організмів												
	Polychaeta	Oligochaeta	Hirudinea	Mollusca	Isopoda	Gammaridae	Corophiidae	Mysidae	Trichoptera	Ephemeroptera	Chironimidae	Varia	Всього
1967	<u>0</u> 0	<u>3149</u> 1,45	<u>18</u> 0,23	<u>575</u> 69,43	<u>43</u> 0,54	<u>2</u> 0,07	<u><1</u> <0,01	<u>0</u> 0	<u>10</u> 0,04	<u>6</u> 0,02	<u>3125</u> 3,24	<u>4</u> 0,11	<u>6932</u> 75,13
1992, 1994	<u>151</u> 0,79	<u>1200</u> 2,64	<u>33</u> 0,31	<u>1937</u> 1415,11	<u>12</u> 0,03	<u>258</u> 1,51	<u>739</u> 0,66	<u>6</u> 0,02	<u>28</u> 0,30	<u>3</u> 0,01	<u>1514</u> 4,77	<u>38</u> 0,11	<u>5919</u> 1426,26
2008, 2009	<u>202</u> 2,37	<u>1212</u> 4,40	<u>25</u> 0,18	<u>2397</u> 1779,75	<u>0</u> 0	<u>179</u> 0,74	<u>1299</u> 2,20	<u>8</u> 0,03	<u>6</u> 0,18	<u>0</u> 0	<u>636</u> 1,82	<u>2</u> 0,05	<u>5966</u> 1791,72

Різко знизилась чисельність псамо-реофільних (переважно дрібних) видів олігохет та хірономід з пропорційним збільшенням біомаси крупних пелофільних видів. Спостерігалася так звана “хірономусна” стадія переформування МЗБ. За ці роки значно збагатився за рахунок інтродукції та інвазії склад вищих ракоподібних: мізид, гамарид та поліхет понто-каспійського комплексу [9].

В перші роки по всій акваторії відбувся “вибуховий” розвиток *Dreissena polymorpha* Pall., яка в Дніпрі траплялася обмежено в придатковій системі, а вже через десять років її майже повністю витіснила на глибоководних акваторіях *Dreissena bugensis* Andr. Зміни структури МЗБ істотно відрізняються в різних частинах водосховища. В Дніпровському, Прип'ятському річкових підрайонах ще трапляються реофільні види хірономід, олігохет, одноденок та волохокрильців. Як і в незарегульованому Дніпрі, вздовж берегів відмічені щільні поселення *Viviparus viviparus* L., *Lithoglyphus naticoides* C. Pf. В середній та нижній частинах Київського водосховища за біономічною методикою [1] виділені два найбільш поширених ценотичних угруповання: *D. bugensis* + *D. polymorpha* та *Chironomus plumosus* + *Limnodrilus hoffmeisteri*, що займають акваторії з глибинами від максимальних до 4–5 м. Їх наявність відслідковується протягом 25–30 останніх років з певними кількісними коливаннями в ценозі дрейсен внаслідок періодичного розвитку зимових задух. Вони досить небагаті за видовим складом (9–12 видів) з порівняно невисокою біомасою “м'яких” компонентів [9].

Специфічним угрупованням є ценоз *Lipiniella arenicola* + *Cladotanytarsus* gr. *manus* – яскравий приклад едафічного клімаксу. Він нараховує 5 видів з біомасою 4,1–4,8 г/м² і розповсюджений у нижній і середній частинах водосховища на піщаному узбережжі з глибинами 0,1–1,1 м, що зазнає регулярного вітро-хвильового та антропогенного впливу внаслідок щорічного

осушення літоралі взимку. Однак він відновлюється протягом вегетаційного періоду за рахунок розмноження хірономід і олігохет з коротким життєвим циклом та рухливих ракоподібних (гамарид та мізид). Існування подібної імпульсно стабілізованої системи становить взірць реалізації сезонної циклічної сукцесії, або лабільного клімаксу [4].

Виходячи з наведених фактів, не слід абсолютизувати відомі положення, що в клімаксових біоценозах спостерігаються максимальні показники біорізноманіття, біомаси, трофічних зв'язків [7, 11].

Протягом 45 років існування Київського водосховища в бентосній складовій його біоти відбулися докорінні зміни як видового складу, так і домінантних видів, що створило нову якісну структуру МЗБ з новими кількісними співвідношеннями його складових. Ці зміни відбувалися протягом всього періоду існування водосховища під впливом багатьох абіотичних і біотичних факторів, але одним з провідних слід вважати едафічний, оскільки у сформованих ценозах домінантами виступають види, характерні саме для певного типу донних відкладів. Крім того, самі організми виступають як середовищеутворюючий фактор, формуючи своєрідні “корофідні ґрунти”, або ракушнякові відкладення в зонах розвитку ценозу дрейсени, що характерно для водосховищ [9, 12].

У ході сукцесії формуються, а потім руйнуються, ценотичні угруповання [10]. Щодо ценозів МЗБ водосховищ, сукцесійні процеси сформулював у концепцію стадійності розвитку. Ф.Д. Мордухай-Болтовський [5] ще у розквіт гідроенергетичного будівництва в СРСР позначив три стадії цього процесу: 1 – руйнування річкових біоценозів, 2 – тимчасового біоценозу мотилів («хірономусна») і 3 – формування постійних біоценозів відповідно до певних екологічних умов. Важливо, що близько 10 р. по тому була підтверджена об'єктивність виділення таких стадій і для водосховищ Дніпровського каскаду [8], а С.М. Ляхов [5] у розвиток цієї концепції виокреслив й четверту стадію – “нівелювання біотопів” і якісне збіднення бентосних ценозів, підкресливши, що вона буде дуже тривалою. В дніпровських водосховищах ця стадія може реалізуватися найповніше саме у верхньому (головному) Київському водосховищі, в яке, на відміну від розташованих нижче, і в подальшому постійно надходять величезні маси алохтонних завислих речовин з Дніпра та Прип'яті, нівелюючи відмінності донних ґрунтів затошеного русла, суші, заплавних водойм, що призведе (вже спостерігається) до гомогенізації ценотичної структури МЗБ. Разом з тим, у різних за режимом проточності частинах водосховища біоценотичні сукцесії відбуваються з різною швидкістю, що особливо помітно у мілководному верхів'ї. З перших років тут з'являються фітоценози вищих водяних рослин, склад яких та щільність як середовищеутворюючий фактор впливають на гідрохімічний режим та формування донних відкладів, що надалі визначає структурні характеристики угруповань МЗБ. Від прируслових ділянок до притерасних по своєрідній трансекті вже в перші 5–10 років можна було прослідкувати сукцесію ценозів МЗБ від типового річкового до болотного [9].

Не зважаючи на те, що окремі компоненти екосистем водосховищ, зокрема Київського, пройшли певні стадії розвитку й вийшли на завершальні стадії сукцесії – клімаксові або субклімаксові, подальший розвиток їх екосистем залежатиме від використання людиною абіотичних і біотичних ресурсів водойм [6]. Зміни рівневого режиму, швидкості течії, меліоративні заходи, акліматизація гідробіонтів тощо можуть обумовити оберненість сукцесійних змін окремих компонентів біоти на більш чи менш значних акваторіях, “омолоджуючи” їх, відкинувши на початкові етапи розвитку.

Висновки

У Київському та інших водосховищах, що становлять особливий тип водних об'єктів природно-техногенного походження, сукцесії угруповань гідробіонтів, зокрема МЗБ, відбуваються відповідно до концепції стадійності розвитку зообентосу, сформульованої Ф.Д. Мордухай-Болтовським, але з різною швидкістю в окремих частинах водосховищ, що обумовлюється, переважно, абіотичними факторами.

Сукцесія ценозів МЗБ Київського водосховища протікає за принципом едафічної адаптації з ознаками входження у четверту стадію сукцесії – біоценотичного нівелювання, викликаного прогресуючим замуленням, що притаманно й іншим водосховищам Дніпра та Волги.

1. Броцкая В.А. Количественный учет фауны Баренцева моря / Броцкая В.А., Зенкевич Л.А. // Тр. ВНИИ морского рыб. хоз-ва и океаногр. – 1939. – Т. 4. – С. 5–98.
2. Заварзин Г.А. Бытие и развитие: эволюция, сукцессия, хаэссентас / Г.А. Заварзин // Вестн. РАН. – 2007. – Т. 77, № 4. – С. 334–340.
3. Кудерский Л.А. Экосистемы водохранилищ как самостоятельный тип водных экосистем / Л.А. Кудерский // Тез. докл. V съезда Всесоюз. гидробиол. об-ва. – Ч. 2. – Куйбышев: Волжская коммуна, 1986. – С. 84–85.

4. Лазарева В.И. Сукцессия экосистемы Рыбинского водохранилища: анализ данных за 1941–2001 гг. / В.И. Лазарева // Актуальные проблемы рационального использования ресурсов водохранилищ. – Рыбинск, 2005. – С. 162–177.
5. Ляхов С.М. Многолетние изменения биомассы бентоса в Куйбышевском водохранилище / С.М. Ляхов // Гидробиол. журн. – 1974. – Т. 10, № 4. – С. 21–23.
6. Назаренко В.А. Куйбышевскому водохранилищу – 50 лет / В.А. Назаренко, И.Ю. Валкин, А.С. Ратанов // 21 Любимцевские чтения «Современные проблемы эволюции»: Сб. докл. Ульяновск, Россия, 2007. – Ульяновск, 2007. – С. 364–369.
7. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум – М.: Мир, 1975. – 740 с.
8. Оливари Г.А. Макрозообентос Киевского водохранилища / Г.А. Оливари // Киевское водохранилище. – К.: Наук. думка, 1972. – С. 364–388.
9. Плигин Ю.В. Многолетние изменения состава и количественного развития макрозообентоса Киевского водохранилища / Ю.В. Плигин // Гидробиол. журн. – 2008. – Т. 44, № 5. – С. 17–35.
10. Скальская И.А. Механизмы сукцессий зооперифитона / И.А. Скальская // Биология внутренних вод. – 2000. – № 2. – С. 20–30.
11. Kimmerer W.J. Diversity / stability: a criticism / W.J. Kimmerer // Ecology. – 1984. – Vol. 65, N 6. – P. 1936–1938.
12. Puczynska I. Różnorodność biologiczna fauny dennej i jej rola w Kształtowaniu szlaków biogenów w Zbiorniku Sulejowskim / Puczynska I., Skrzypski J. // Central European Conference ECoPol'e'07: Duszynki Zdroj, 18–20 oct., 2007. – Vol. 1, N 1–2. – P. 211–219.

Ю.В. Плигин, С.Ф. Матчинская, Н.И. Железняк, Т.М. Короткевич

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЦЕНОЗЕ МАКРОЗООБЕНТОСА КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Установлено, что сукцессия ценозов макрозообентоса Киевского водохранилища происходит в соответствии с концепцией стадийности развития зообентоса водохранилищ Ф.Д. Мордухай-Болтовского, но неравномерно в разных частях водохранилища, отличающихся по морфологии и гидрологическому режиму.

Ключевые слова: водохранилище, макрозообентос, биоценоз, экосистема, сукцессия

Yu. V. Pligin, S. F. Matchinska, N. I. Zheleznyak, T. M. Korotkevich

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

SUCCESSION PROCESSES ARE IN CENOSIS OF MACROZOOBENTHOS OF KYIV WATER RESERVOIR

The macrozoobenthic coenoses' succession in the Kyiv water reservoir corresponds to the concept of zoobenthos phasic development in water reservoirs, put forward by F.D. Mordukhay-Boltovskoy. However it is non-uniform in the water reservoir different parts, which vary in morphology and hydrologic regime.

Key words: reservoir, macrozoobenthos, biocenosis, ecosystem, succession

УДК [639.311:631.8]:[574.583]

Н.М. ПОНОМАРЕНКО¹, В.І. ЩЕРБАК²

¹Інститут рибного господарства НААН України

вул. Обухівська 135, Київ 03164

²Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

ВІДХОДИ ПИВОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА У ФОРМУВАННІ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ АКВАКУЛЬТУРИ

Ключові слова: аквакультура, бактеріопланктон, чисельність, біомаса, природна кормова база, пивна дробина

Встановлено, що використання в аквакультурі пивної дробини, яка є відходом пивоваріння, як удобрювача рибницьких ставів дає можливість інтенсифікувати розвиток компонентів природної кормової бази, зокрема бактеріопланктону.