

**ЯКІСТЬ ВОДИ ТА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ
ЗООПЛАНКТОНУ У ВОДОЙМАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ
ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ІКРИ СYPRINUSCARPIOL**

О. О. Смоленський, аспірант*

Наведено підсумки моніторингу якості води водойм Київської області. З'ясовано, що вода досліджуваних водойм не відповідає рибогосподарській ГДК, що в свою чергу впливає на структуру угруповань зоопланктону. Підтверджено токсичний вплив компонентів стічних вод на розвиток ікри коропа.

***Ключові слова:** органічне забруднення, стічні води, зоопланктон, ікра коропа, якість води*

Зростання антропогенного навантаження на екосистеми, зокрема водні, призвело до забруднення їх ксенобіотиками різного походження [8], збіднення фауністичного різноманіття та порушення процесів саморегуляції. У зв'язку з цим, виникає необхідність контролю стану водойм в умовах їх забруднення та вдосконаленні методів оцінки наслідків і способів їх ліквідації.

Одним із індикаторів стану водних екосистем може бути зоопланктон – угруповання нижчих водних безхребетних тварин, які в процесі життєдіяльності зумовлюють синтез і деструкцію органічної речовини у водоймах, формують якість води. Водойми спрямованого і неспрямованого генезису підлягають сильному впливу антропогенних чинників; вода в них

* Науковий керівник – кандидат біологічних наук І. М. Курбатова

потенційно токсична [5]. Таким чином, вивчення структурно-функціональної організації зоопланктону в мінливих умовах середовища має не лише практичне, але й загально біологічне значення, зокрема щодо реакції на дію органічної речовини.

Суть методу екологічної індикації полягає в тому, що оцінка екологічного стану гідроекосистеми в умовах антропогенного впливу проводиться на основі результатів глибокого і всебічного екологічного аналізу різних угруповань гідробіонтів, які утворюють біотичну складову екосистеми. Цей аналіз ґрунтується на дослідженні найрізноманітніших якісних і кількісних структурних і функціональних параметрів конкретного угруповання та їх динаміки в певному просторі або за певний проміжок часу. Давно розроблена схема екологічного аналізу, що до цього часу широко застосовувалась для розв'язання безлічі загально гідробіологічних питань, тепер у новій інтерпретації починає слугувати вирішенню складних екологічних проблем[5].

Відомо, що зоопланктон успішно використовується дослідниками як індикатор для оцінки стану гідроекосистем [3;4;16;17].

Відповідно до встановлених основних критеріїв якості води прісноводних риб, нами проведені дослідження з вивчення впливу аміаку на розвиток ікри коропа, як одного із компонентів забруднювальних речовин, що знаходиться майже у всіх досліджуваних водоймах.

Мета дослідження полягала у вивченні гідрохімічних показників та рівня розвитку зоопланктонних угруповань водойм Київської області.

Матеріали й методи дослідження. Воду та зоопланктон відбирали у скидному каналі Бортницької станції аерації, ставі накопичувачі рибного господарства на базі Немішаєвського агротехнічного коледжу та на ділянці Дніпра в районі житлового масиву Корчувате за загальноприйнятими в гідробіології методами [9,12], протягом літа та початку осені 2013 року.

Гідрохімічні дослідження проводили за загальноприйнятими стандартними методиками хімічного аналізу поверхневих вод [1;2].

Під час аналу зоопланктонних угруповань брали до уваги такі показники: видовий склад, біомасу та індекс видової різноманітності Шеннона [10;11,12, 13]. Для з'ясування стану гідроценозів, у межах яких розташовані дослідні станції, було здійснено ценотичний аналіз за показниками сапробності.

Вплив токсикантів основних забруднювачів води на ембріонів прісноводних риб вивчали на щойно заплідненій ікрі коропа. Експеримент проводили за загальноприйнятою методикою, використовуючи візуально-кількісну оцінку отриманих результатів [7,11]. Були проведені дослідження впливу різних концентрацій аміаку у воді: 0,05 мг/л, 0,5 мг/л та 5 мг/л.

Статистичну обробку даних проводили з використанням програми Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. З'ясовано гідрохімічний склад досліджуваних водойм (табл. 1), який показав, що вода у скидному каналі Бортницької станції аерації за вмістом амонійного азоту перевищувала гранично допустимі норми для водойм рибогосподарського призначення [15] у 18 разів, нітритного азоту та фосфату - у 12 разів.

У воді става-накопичувача рибного господарства на базі Немішаєвського агротехнічного коледжу перевищення ГДК виявили за нітритним азотом, манганом та залізом. Гідрохімічні показники на ділянці Дніпра в районі житлового масиву Корчувате загалом відповідали нормам, окрім показників амонійного азоту та фосфатів.

Зоопланктон станції аерації (скид) с. Бортничі характеризувався низькими показниками видового різноманіття та кількісним розвитком. В його складі зареєстровано сім таксонів (три – коловертки, два – веслоногі рачки, два – гіллястовусі).

1. Хімічні показники води в районах відбору проб зоопланктону (літо, 2013 рік)

Показник	ГД К	Скидний канал станції аерації, с.Бортничі	с. Німешасво, став- накопичувач	с. Корчувате, Дніпро
рН		6,96	7,29	7,30
Мінералізація, мг/дм ³		685,5	486,5	312,7
Гідрокарбонати, мг/дм ³		298,9	201,3	195,2
Сульфати, мг/дм ³	100	98,0	90,0	16,0
Хлориди, мг/дм ³		90,5	60,4	21,3
Магній, мг/дм ³	40	13,2	18,0	8,4
Кальцій, мг/дм ³	180	60,0	70,0	48,0
Твердість, ммоль/дм ³		4,1	5,0	3,1
Калій+натрій, мг/дм ³		124,8	46,9	23,8
Калій, мг/дм ³	50	41,6	15,6	7,9
Натрій, мг/дм ³	120	83,2	31,3	15,8
Залізо, мг/дм ³	0,1	0,14	0,12	0,02
Азот амонійний, мгN/дм ³	0,39	7,25	0,363	0,405
Азот нітритний, мгN/дм ³	0,02	0,255	0,0214	0,0121
Азот нітратний, мгN/дм ³		2,564	0,167	0,195
Азот мінеральний, мгN/дм ³		10,069	0,5514	0,6121
Фосфати, мгP/дм ³	0,05	0,628	0,026	0,127
Манган, мг/дм ³	0,01	0,06	0,02	0,01

Чисельність зоопланктону становила 12,81 тис. екз/м³, біомаса – 0,02 г/м³. За чисельністю домінували бделлоїдні коловертки – індикатори значного органічного забруднення. Їх частка становила 86% від загальної чисельності. Значного розвитку досягав також β-мезосапробний вид *Bosmina longirostris* – представник ряду Cladocera. Відносна частка веслоногих дорівнювала лише 2 %.

Значення індексу Шеннона (0,79 біт/екз та 1,27 біт/г) свідчать про монодомінантний характер угруповання. Індекс сапробності (2,26) відповідає β - мезосапробній зоні та вказує на значне органічне забруднення.

У складі зоопланктону ставу с. Немішаєве зареєстровано 31 таксон, у тому числі 18 видів коловертки (Rotatoria), сім – веслоногі ракоподібні (Copepoda) та шість – гіллястовусі (Cladocera). Серед коловерток найчисельнішими були представники роду *Brachionus*.

Рівень розвитку зоопланктонного угруповання був високим і відповідав сезону. Його загальна чисельність становила 136,98 тис. екз/м³, біомаса – 0,91 г/м³.

За чисельністю і біомасою домінували коловертки *Brachionus calyciflorus*, *B. diversicornis*, *Asplanchna priodonta*, відносна частка яких дорівнювала 53 %. До складу домінуючого комплексу входили також науплії і копеподити веслоногих на різних стадіях розвитку – 45% від загальної кількості зоопланктонного угруповання.

Значення індексу Шеннона (3,09 біт/екз та 2,47 біт/г) свідчать про олігодомінантний характер зоопланктонного угруповання. Індекс сапробності (2,03) відповідав β -мезосапробній зоні, що вказує на помірне органічне забруднення.

За період досліджень на ділянці Дніпра в районі житлового масиву Корчувате у складі зоопланктону зареєстровано 81 вид, з них 46 видів це коловертки (Rotatoria), 19 видів – веслоногі ракоподібні (Copepoda) і 16 видів гіллястовусі (Cladocera).

Відносна частка коловерток від загальної чисельності дорівнювала 55,6%, за біомасою - 37 %. Серед коловерток протягом літа домінували різні види родів *Asplanchna* і *Trichocerca*. Із Cladocera виділяються два домінуючих види *Daphnia longispina* і *Diaphanosoma brachyurum*, а серед веслоногих явних домінантів не спостерігали.

За індексом сапробності досліджувана ділянка належить до β -мезосапробної зони, що вказує на помірне органічне забруднення.

Як вже зазначалося, аміак присутній у воді більшості досліджуваних водних об'єктів, є продуктом розпаду білків і амінокислот рослин та тварин, мікроорганізмів та прісноводних риб. Його джерелом у воді є також гній та гноївка – відходи тваринницьких об'єктів.

Дослідження показали, що стійкість риб проти аміаку видоспецифічна, але ці відмінності незначні і проявляються при короткотривалому впливі. Тому наведені в літературі гранично допустимі рівні аміаку у воді для різних видів риб мають суттєві відмінності [9].

Контроль за кількістю відмерлих ембріонів коропа, проведений в критичні періоди розвитку ікри показав, що в період дроблення бластодиска і утворення морули за концентрації NH_4^+ 0,05 мг/л кількість мертвої ікри становила 23,2%, за 0,5 мг/л – 84%, за 5 мг/л – 89,1%, тоді як у контролі цей показник був 33,9%. Після гастрюляції загибель ембріонів за дії аміаку визначена у трьох концентраціях була майже однаковою – відповідно 61,7; 68,7 та 54,4%. Загальна кількість живих ікринок у контролі становила 28,6%, тоді як у воді з концентрацією NH_4^+ 0,5 мг/л – понад 80% ембріонів загинули на стадії сегментації і до моменту відокремлення хвостового відділу. Перед викльовом смертність ікри у цій групі досягла 86,3%. При концентрації NH_4^+ у воді 0,5 мг/л кількість живої ікри становила – 20,3%, а третьому досліді з концентрацією NH_4^+ 5 мг/л ембріони загинули під час утворення очних пухирців. Ранній викльов окремих ембріонів відзначено за концентрації NH_4^+ у воді 0,5 мг/л. Однак через 3,5 доби з моменту запліднення ікри, кількість ембріонів, що вийшли з оболонки, за концентрації NH_4^+ 0,05 та 0,5 мг/л була однаковою. Найбільший відхід ікри відзначали у всіх досліджуваних варіантах протягом двох перших діб. Живі ікринки, що залишилися, набули стійкості проти іонів амонію і в наступні дні практично не гинули. Під час викльову відхід ікри у всіх дослідних групах зріс і становив в середньому 7-

8%. Особини, що залишилися живими, продовжували існувати до кінця всмоктування жовчного мішка.

З часом на початкових стадіях дроблення ікринки, що розвивалася з концентрацією аміаку у воді 5 мг/л випереджали за цим показником ембріонів з інших варіантів досліду. При визначеному виживанні ікри водне середовище з концентрацією аміаку у воді 0,05 і 0,5 мг/л було як стимулююче, так і захисне до певного моменту розвитку ембріонів.

Отримані результати досліджень підтверджують думку інших авторів про токсичну дію аміаку та прискорений викльов предличинок з подальшою їх загибеллю [6, 18].

У ряді випадків процес розвитку ембріонів під дією аміаку порушується, що проявляється в морфологічних каліцтвах, пізній пігментації очей, зневодненні зародків та призводить до їх загибелі.

Висновки.

1. Вода скидного каналу Бортницької станції аерації не відповідає ГДК для рибогосподарських водойм, що підтверджують невисокі показники видового різноманіття та домінування бделоїдних коловерток серед зоопланктонних угруповань.

2. Структура зоопланктону ставу в с. Немішаєве мала олігодомінантний характер з домінуванням представників Rotatoria Soropoda, що свідчить також про значне забруднення його органічними відходами.

3. Ділянка Дніпра в районі масиву Корчувате, найсприятливіша за гідрохімічним режимом, має найвищі показники видового різноманіття і кількісного розвитку зоопланктону.

4. Підтверджено токсичний вплив компонентів стічних вод, зокрема аміаку, на розвиток ікри коропа, що проявляється в аномаліях розвитку ікри та викльову личинок, а також у її загибелі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии / О. А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
2. Алекин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин. – Л. : Гидрометеиздат, 1973. – 270 с
3. Андроникова И. Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов: автореф. дис...докт. биол. наук.- Л., 1989.- 39с.
4. Брагинский Л. П. Пресноводный планктон в токсической среде / Л. П Брагинский, И. М. Величко, Э. П. Щербань.-К.: Наук.думка, 1987.- 179с.
5. Брагінський Л. П. Використання комп'ютерної графіки для вирішення завдань моніторингу забруднених вод / Л.П. Брагінський, І.Т. Олексів, А.С. Тираспольський //Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень. - Львів: Світ, 1995.- С.131-144.
6. Гутиева З. А. Воздействие азотсодержащих соединений на молодь дафний, физиологическое состояние личинок и старшую ремонтную группу карпа / З. А. Гутиева // Вестн. Рос.акад. с.-х. гаук. - 2005. - № 3. - С.79-81.
7. Захаренко М. О. Санітарія і гігієна у рибництві: Методичний посібник / М. О. Захаренко, В. М. Поляковський, Л. В. Шевченко // – К.: Друкарня Державного управління справами, 2007. – 175 с.
8. Иванова О. В. Санітарно гігієнічна оцінка стоків тваринницьких підприємств / О. В. Иванова, М. О. Захаренко // Ветеринарна біотехнологія. – 2010. – №17. – С. 82-87.
9. Киселев И. А. Методы исследования планктона / И. А Киселев // Планктон морей и континентальных водоемов. – Л., 1969. – С. 140–416.

10. Лукьяненко В.И. Токсикология рыб [Текст] / В. И. Лукьяненко. – М.: Пищевая промышленность, 1967. - 216 с.
11. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. - М.: Наука, 1975. - 240 с.
12. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л.: Гос. НИИ озер. и реч. рыб. хоз-ва, 1984. 33 с
13. .Одум Ю. Экология / Ю. Одум – М.: 1986. - Т. - 1, 2. с
14. Олексів І.Т. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація [Текст] : теорія, методи, практика використання / І. Т. Олексів; Л.П. Брагинський. - Львів : Світ, 1995. - 440 с.
15. Перечень предельнодопустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – М.: ТОО "Мединор", 1995.
16. Поливанная М. Ф. Об использовании органи змов зоопланктона в биоиндикации качества воды / М. Ф Поливанная, О. А. Сергеева // Гидробиологический журнал – 1978. – 14, №3. – С.48-53.
17. Ялинська Н. С. Зоопланктонні ценози як індикатор забруднення і токсичності водного середовища / Н. С Ялинська, І. Т. Олексів, О. Я. Думич // Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація за бруднень. – Львів: Світ, 1995. – С.381-395.
18. Randall D.J., Tsui T.K.N. Ammonia toxicity in fish: Докл.[International Conference on Marine Pollution and Ecotoxicology, Hong Kong. 10-14 June, 2001]//Mar. Pollut. Bull. - 2002. - 45. № 1-12. С. 17-23.

**КАЧЕСТВО ВОДЫ И СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОННЫХ
СООБЩЕСТВ В ВОДОЕМАХ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ И ВЛИЯНИЕ
НА РОЗВИТИЕ ИКРЫ КАРПА**

Смоленский О.О

Представлены результаты, мониторинга качества воды водоемов Киевской области. Установлено, что вода исследованных водоемов не отвечает параметрам рыбохозяйственной ГДК, что в свою очередь влияет на структуру зоопланктонных сообществ. Подтверждено токсическое влияние компонентов сточных вод на развитие икры карпа.

Ключевые слова: *органическое загрязнение, сточные воды, зоопланктон, икра карпа, качество воды*

**WATER QUALITY AND ZOOPLANKTON COMMUNITY
STRUCTURES IN THE POND KYIV REGION AND IMPACT ON
DEVELOPMENT CARP ROE**

O. Smolensky

Shows the results of water quality monitoring ponds Kiev region. It was found that water ponds studied not responsible fisheries TVL, which in turn affects the structure of zooplankton groups. Confirmed toxic effects of wastewater components on the development of eggs carp.

Keywords: *organic pollution, wastewater, zooplankton, eggs carp, water quality.*