

О.В. Пащкова

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ЛИТОРАЛЬНЫЙ ЗООПЛАНКТОН В ДНЕПРОВСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ
РАЗНОГО ТИПА

В работе представлены результаты исследования литорального зоопланктона заросших и незаросших участков двух разнотипных водохранилищ Днепра – верхнекаскадного Киевского и внутрикаскадного Каневского.

Ключевые слова: литоральный зоопланктон, днепровские водохранилища, заросли, многообразие, развитие

O.V. Pashkova

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

LITTORAL ZOOPLANKTON IN DNIEPER RESERVOIRS OF DIFFERENT TYPE

In the work the results of investigation of littoral zooplankton of overgrown and unovergrown plots of two Dnieper reservoirs of different type – upper-in-cascade Kyiv's and inner-in-cascade Kanev's ones are given.

Key words: littoral zooplankton, Dnieper reservoirs, overgrew, variety, development

УДК 574.64(595.324:001.891.53)

М.О. ПЛАТОНОВ¹, Д.В. СКВІРСЬКА², О.П. МАЦВЕЙКО²

¹Институт гидробиологии НАН Украины

пр-т Героев Сталинграда, 12, Київ 04210

²Національний університет біоресурсів і природокористування

пр-т Героев обороны, 15, Київ 03150, Україна

**ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ІНСЕКТИЦИДУ АКЦЕНТ МЕТОДОМ
БІОТЕСТУВАННЯ НА ГІЛЛЯСТОВУСИХ РАЧКАХ
У ГОСТРИХ ДОСЛІДАХ**

В гострих дослідях досліджена дія інсектициду Акцент (діюча речовина – диметоат, 400 г/дм³) на гіллястовусих ракоподібних *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Отримані значення LC₅₀, LC₀ та LC₁₀₀ інсектициду для цих тест-об'єктів. Препарат Акцент можна характеризувати як токсичний та високотоксичний для гіллястовусих.

Ключові слова: гіллястовусі ракоподібні, пестициди, біотестування, гострі досліді

Інсектицид Акцент належить до групи органофосфорних пестицидів, діючою речовиною його є диметоат (вміст 400г/дм³). Молекулярна формула диметоату – C₅H₁₂NO₃PS₂, розчинність у воді при температурі 20°C та рН 7 складає 23,8 г/дм³, при рН 9 – 25,0 г/дм³ [7]. На основі диметоату створено велику групу інсектицидів (Біммер, Данадим стабільний, Рубіж, Супер Бізон, Фосфамід, Рогор, Бі-58 тощо). Ці інсектициди широко використовуються на сільськогосподарських угіддях, що є потенціальним джерелом забруднення навколишнього середовища, включно водою. Тому дослідження токсичності Акценту є актуальними.

Матеріал і методи досліджень

Для оцінки токсичності інсектициду проведені гострі досліді з гіллястовусими рачками *Daphnia magna* Straus і *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. В дослідях з молоддю *D. magna* і *C. affinis* інсектицид досліджували в діапазоні концентрацій від 20,0 мг/дм³ до 0,001 мг/дм³. Концентрації розраховували за діючою речовиною. Дослідження здійснювалися на нативній відстояній озерній воді. Кількість кисню у воді складала 8,3 мг/дм³, рН – 7,8. Досліді з рачками здійснювалися при температурі 20,6–21,6°C. Необхідні концентрації для дослідження отримували шляхом послідовного розведення концентрованого розчину. На кожну концентрацію в дослідях з молоддю *D. magna* ставили по 6 повторностей, а з молоддю *C. affinis* по 3 повторності. Кількість рачків в

кожній склянці – 10 екз. Для дослідів використовували синхронізовану генетично однорідну культуру дафній і періодафній.

Медіанна летальна концентрація інсектициду для гідробіонтів визначалася за пробітами [2]. Гострі досліди здійснювалися згідно прийнятим у водній токсикології стандартних методик [4, 5].

Як критерій токсичності розглядалася смертність (або виживання) тест-об'єктів в токсичному середовищі, а також ступінь стану і розвитку гонад і яєць у *C. affinis*.

Результати досліджень та їх обговорення

При концентрації препарату 20–15 мг/дм³ молодь дафній опускалася на дно склянок і гинула відразу після внесення рачків у розчини. При 10 мг/дм³ молодь опускалася на дно склянок через 1–2 хв, лежала на дорзальній стороні тіла, окремі екземпляри – на латеральній. Через год у цій концентрації спостерігали 100% іммобілізацію рачків і лише під мікроскопом за слабким рухом грудних ніжок було помітно, що рачки живі. При 8 мг/дм³ і 6 мг/дм³ токсиканту рачки опускалися на дно склянок через 5–10 хвилин після їх внесення в розчини. У них порушувалася координація рухів, спостерігалася обертання навколо осі тіла. З часом спостерігали уповільнення серцебиття, рухів грудних ніжок. При концентрації 4 мг/дм³ координація рухів рачків порушувалася лише у окремих особин, але вже через 4–5 год вони знаходилися на дні склянок. Час від часу рачки могли рухатися, підніматися з дна склянок в товщу розчинів на декілька секунд. У багатьох спостерігалася обертання, що свідчить про дію препарату на їх нервову систему. Лише при концентрації інсектициду 3 мг/дм³ і нижче молодь дафній знаходилася в товщі розчинів впродовж всього дослідю.

Через 24 год при концентрації інсектициду 10 мг/дм³ загибелі рачків не було відмічено, хоча всі вони знаходилися на дні склянок у важкому стані і у всіх було по два панцирі. Тіло рачків тремтіло. В аналогічному стані знаходилися рачки і при концентраціях 8 мг/дм³, 6 і 4 мг/дм³, але серед них була відмічена смертність. Загиблими виявилися ті рачки, у яких новий молодий панцир випинався з обох сторін стулок всередину і видавлював тіло рачка з-під панцира назовні. Молодий панцир відшаровувався від старого лише місцями, а по краям стулок не відшаровувався взагалі. Отже, загибель рачків при цих концентраціях впродовж 24 год. залежала від того, в який бік тіла випинався новий панцир. Якщо молодий панцир деформувався під старим (згинався, місцями випинався назовні), то рачки залишалися ще на деякий час живими.

Отже, в діапазоні концентрацій 10–4 мг/дм³ інсектицид Акцент негативно впливав на протікання першої линьки у молоді дафній. Рачки були надто кволими, не могли нормально рухатися, що також впливало на протікання линьки.

В цілому, ці концентрації виявилися для молоді дафній гостролетальними, бо 100% їх загибель спостерігалася через 48 год при 10–6 мг/дм³ та через 120 год. при концентрації 4 мг/дм³ препарату.

При концентрації 3 мг/дм³ і нижче перша линька у молоді дафній і всі наступні протікали без будь-яких відхилень від норми. При 3 мг/дм³ препарату впродовж 48 год загибелі молоді не відмічали, а через 72–96 год. вона складала 20,7–26,7% відповідно. Несуттєва смертність рачків була відмічена і при концентраціях 1–2 мг/дм³ (6,7%).

Вимірювання довжини тіла дафній в діапазоні концентрацій 3,0–0,001 мг/дм³ через 120 год показало, що вона складала 2,25–2,4 мм. Поведінка рачків та їх стан нічим не відрізнялися від контролю. На 6-ту добу у дафній розвивалися гонади, а на 7-му добу у 90% рачків у виводкових камерах знаходилися яйця. Отже, інсектицид в концентраціях 3 мг/дм³ і нижче негативно впливу на *D. magna* у гострих дослідах не виявляв.

Показники вітальних, летальних, медіанних концентрацій препарату приведені в табл. 1.

Таблиця 1

Показники гострої токсичності інсектициду Акцент для молоді *D. magna*, мг/дм³

Експозиція, год	LC ₀	LC ₁₀₀	LC ₅₀
48	3,0	6,0 – 10,0	5,98
72	2,0	6,0	4,09
96	0,5	6,0	3,41
120	0,5	4,0	3,12

З збільшенням експозиції вітальна концентрація до кінця дослідю знижувалася в 6 разів, медіанна – в 1,5 рази. Отже, згідно класифікації [6] досліджуваний препарат належить до сильнотоксичних, згідно класифікації ВООЗ [1] – до токсичних.

Аналогічна картина поведінки під дією інсектициду спостерігалася і у молоді *C. affinis*. Так при концентрації 10 мг/дм³ молодь періодафній паралізувало з моменту внесення їх у розчини. Всі рачки лежали на дні склянок на дорзальній стороні тіла, вони постійно тремтіли, по тілу пробігали судоми. Плавальні антени були підняті вверх над головою і зовсім не рухалися. Постабдомен спочатку безперервно скорочувався, в результаті чого вміст кишечника виштовхувався назовні. З часом рух грудних ніжок уповільнювався і уже через годину в ряді повторностей спостерігалася 90–100%-ва загибель рачків, решта – корчилася від судом. При 8 мг/дм³ активність молоді *C. affinis* різко знижувалася через 10–15 хв. з моменту посадки. Разом з тим, більшість з них рухалися в товщі розчинів біля дна склянок. Уже через годину при цій концентрації у ряді повторностей спостерігалася 70–80% смертність, у решти спостерігали скорочення постабдомена. У більшості мертвих рачків постабдомен був витягнутий з-під панцира. Через 1,2–1,5 год спостерігалася 100% смертність. Такі самі відхилення спостерігалися і при концентрації 6 мг/дм³ препарату. Смертність молоді в ряді повторностей уже через 1 год складала 20–50%. Через 2 год спостерігалася 90%-ва смертність рачків, а у решти ледь-ледь скорочувалося серце, грудні ніжки майже не рухалися. У всіх мертвих рачків постабдомен був витягнутий. При 4 мг/дм³ препарату через 2 год була відмічена 20% смертність рачків, решту – також можна відносити до мертвих. У всіх були порожні кишечника, їх тіло безперервно тремтіло, а серце і грудні ніжки майже не скорочувалися. При концентрації 2 мг/дм³ через 2 год у 80% молоді спостерігали обертання, вони знаходилися у нижніх шарах розчинів біля дна склянок, решта лежали на дні і заледве рухали грудними ніжками. Загибель рачків складала 5%. При концентрації 1 мг/дм³ і нижче поведінка рачків була як в контролі. Через 24 год. 100% смертність рачків була відмічена при концентрації 0,75 мг/дм³ і вище. Спостерігалася висока смертність періодафній і при концентрації 0,5 мг/дм³ (86,7%). Не відмічена загибель рачків лише при 0,5 мг/дм³ препарату і нижче. Проте, з подовженням експозиції концентрація препарату 0,25 мг/дм³ виявилася гостротоксичною, 100% загибель рачків була відмічена через 96 год. Лише при концентрації 0,1 мг/дм³ і нижче спостерігалася 100% виживання молоді періодафній. Через 72 год при концентраціях 0,1–0,001 мг/дм³ у рачків з'явилися гонади і всі вони через 120 год дали потомство другого покоління і знову відклали яйця у виводковій камері. Отже, ці концентрації не виявляли токсичності для рачків в гострих дослідах.

Вітальні, летальні і медіанні концентрації препарату для періодафній представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Показники гострої токсичності інсектициду Акцент для молоді *C. affinis*, мг/дм³

Експозиція, год	LC ₀	LC ₁₀₀	LC ₅₀
24	0,25	0,75	0,408
48	0,1	0,5	0,308
72	0,1	0,5	0,215
96–120	0,1	0,25	0,175

Отже, згідно цих даних інсектицид належить до високо- і сильнотоксичних препаратів [1, 3, 6].

Слід зауважити, що молодь *C. affinis* показала значно вищу чутливість до інсектициду, ніж молодь *D. magna*.

Висновки

1. Інсектицид Акцент (діюча речовина – диметоат, 400 г/дм³) проявляє гостролетальну дію на молодь *D. magna* в концентрації 4 мг/дм³ і вище, а на молодь *C. affinis* в концентрації 0,25 мг/дм³ і вище. Інсектициду властива нервово-паралітична дія.
2. Медіанна концентрація (LC₅₀) препарату для молоді *D. magna* через 120 год складала 3,2 мг/дм³, а для молоді *C. affinis* – 0,175 мг/дм³. Молодь періодафній значно чутливіша до інсектициду, ніж молодь дафній.
3. Вітальними концентраціями (LC₀) препарату впродовж всього дослідження були для дафній 0,5 мг/дм³ і нижче, а для періодафній – 0,1 мг/дм³ і нижче.
4. Інсектицид Акцент можна характеризувати як токсичний і високотоксичний для гіллястовусих рачків.

1. Арсан О.М. Екологічна оцінка небезпечності пестицидів для водної екосистеми / О.М. Арсан // Мат. наук.-практ. семінарів „Сучасні наукові підходи до реєстрації пестицидів”. – К., 1998. – С. 70–71.
2. Бельський М.М. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта / М.М. Бельский – Л.: Медицина, 1963. – 151с.

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,