

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ І АКВАКУЛЬТУРА

УДК 628.394.17:591.524.12

СУКЦЕСІЯ ЗООПЛАНКТОННИХ УГРУПУВАНЬ У РИБНИЦЬКИХ СТАВАХ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ТРЕФЛАН

**С.А.КРАЖАН – ,
Н.І.ВОВК – кандидати б. наук, Інститут рибного господарства УААН, м. Київ**

Починаючи з 1995 р., скид забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти України щорічно зменшувався і усе ж таки їх кількість, що потрапляє до водойм, вражаюча. Так, у 1998 р. промисловістю скинуто 1972,5 тис. т, житлово-комунальним господарством -1115,8 тис. т, сільським господарством -150 тис. т забруднюючих речовин [1]. Вивченню впливу забруднювачів на гідробіонти в останні роки приділялося немало уваги, але дослідження токсичності різних сполук в гострих та хронічних експериментах на екосистемі водойм досить обмежені. У даній роботі подано результати вивчення дії гербіциду трефлан на екосистему рибницьких ставів, зокрема на розвиток природної кормової бази. Необхідність проведення комплексних досліджень зумовило ускладнення екологічної ситуації у водоймах дослідного господарства "Нивка" в результаті аварії, яка сталася в кінці лютого 1996 року при перевезенні гербіциду трефлан, коли поблизу водоподаючого ставу господарства було розлито близько 17 т. вказаного токсиканта. Дослідження проводились впродовж 1996-2000 рр.

Матеріали і методи досліджень. Трефлан (трифлурапін-2,6-динітро-4-трифторметил-М-М-пропіланілін) у ґрунтах зберігається протягом року у концентраціях, які складають 10-15% від початкової. Основні продукти його розкладу: 2,6-динітро-1,6-трифторметил-К-пропіл-анілін; 2,6-динітро-4-трифторметиланілш; 2-ннгро-1,6-диаміно-4-трифторметилбензол та інші. Визначення вмісту трифлураліну в зразках досліджуваного матеріалу проводилось методом газо-рідинної хроматографії у відділі фізико-хімічного аналізу інституту токсикології та здоров'я ім.Медведя і у центральній токсикологічній лабораторії Київської міської санепі-

демстанції. Гідробіологічні дослідження проводились за загальноприйнятими методами [2].

Результати досліджень. Концентрація трифлураліну у мулі водопостачального ставу №3 зразу після аварії знаходилась в межах 0,62-8,04 мг/кг, а у воді сягала до 0,28 мг/л, що значно перевищувало граничні допустимі концентрації (0,1 мг/кг для ґрунту та 0,0003 мг/л для води рибницьких водойм) [3]. Через 4 місяці концентрація трифлураліну у донних відкладах та воді водойм знизилась і знаходилась у межах 0,0001-0,055 мг/кг, поступово зменшуючись по каскаду. Трефлан та продукти його розкладу ще виявлялися у донних відкладах протягом 1997 року, а у водопостачальному ставу – і у 1998 р. До складу трифлураліну входить значна кількість азоту, що викликало підвищення концентрації амонійного азоту та нітритів у донних відкладах і воді ставів, які у період активного розвитку кормової бази інколи сягали 0, 35-0,72 мг N/ мл, перевершуючи нормативні величини у 3-7 разів. Особливо високим їх вміст був у водопостачальному ставу № 3 (до 0,76 мг N/л). З током води, поступово вимиваючись з донних відкладів, вони зумовлювали вторинне забруднення водного середовища. Наявність трефлану та продуктів його розкладу, а також значних концентрацій амонійного та нітритного азоту у водоймах господарства спостерігали і впродовж 1997 року.

Забруднення ставів трефланом, зміна гідрохімічного режиму водойм негативно вплинули на формування їх кормової бази. На протязі вегетаційного періоду 1996 р. серед зоопланктонних угруповань ставів було відмічено розвиток трьох основних груп безхребетних: Rotatoria- коловертки, Copepoda - веслоногих та Cladocera – гіллястовусих ракоподібних. Серед виявлених 33 таксономічних одиниць представників зоопланктону у видовому відношенні домінували коловертки (18 видів) та гіллястовусі ракоподібні (13 видів). У водопостачальному ставу № 3, де концентрація гербіциду була найвища, найбільш необхідна у кормовому відношенні для риб група гіллястовусих ракоподібних практично не розвивалась (рис.1).

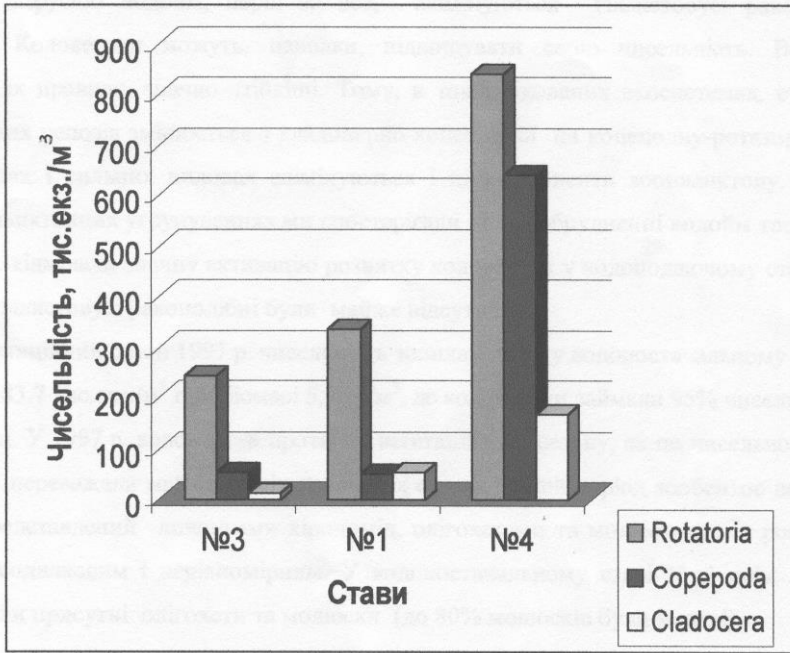


Рисунок 1. Розвиток зоопланктону у рибницьких ставах, 1996 р.

У інших ставах, розташованих по каскаду, вони склали 10% (став №4) – 54% (став №11) чисельності та відповідно 33,3 і 69,9 % біомаси всього зоопланктону. Чисельність зооплаюстерів та їх біомаса у ставах по каскаду була помітно вища ніж у водопостачальному ставу № 3, що є свідченням негативного впливу трєфлану та продуктів його розкладу – азотвмісних сполук, в першу чергу, на екосистему водоподаючого ставу.

У водоймах, забруднених трєфланом, замість партогенезу у деяких видів коловерток відмічався розвиток міктичних самок з одним яйцем. Дане явище досить часто викликається дією негативних факторів абіотичного чи біотичного характеру, незважаючи на те, що коловертки та веслоногі раки, порівняно з іншими гідробіонтами, більш стійкі до несприятливих умов середовища. Серед коловерток за чисельністю домінували головним чином *Brachionus calycifloreu*, *Filinic longiseta*, *Asplanchea priodonta*, *Synchaeta* sp.

Донна фауна обстежених ставів, в основному, була представлена личинками хірономід, а у постачальному ставі відмічалась і

наявність олігохет. У липні личинки хірономід у ставу № 3 зовсім зникли, а кількість олігохет не перевищувала 95,1 екз./м² при біомасі 0,7 г/м². Розвиток малоцетинкових черв'яків є показником антропогенного забруднення водойм.

Отримані результати узгоджуються з даними літератури [4] про те, що зоопланктон – найбільш чутливий до токсикантів компонент планктонних біоценозів. З його складу при токсичному затруненні водойм перш за все елімінуються гіллястовусі ракоподібні-фільтратори. Коловертки можуть, навпаки, підвищувати свою чисельність. Веслоносі ракоподібні, як правило, значно стійкіші. Тому, в токсифікованих екосистемах, структура зоопланктонних ценозів змінюється з кладоцерно-копеподної на копеподноротаторну. При більш тривалих і сильних впливах елімінуються і ці компоненти зоопланктону. Подібні зміни в зоопланктонних угрупованнях ми спостерігали і при забрудненні водойм трєфланом. Так, у 1997 р. відмічали значну активацію розвитку коловерток у водоподаючому ставу № 3, в той час як гіллястовусі ракоподібні були майже відсутні.

За вегетаційний сезон 1997 р. чисельність зоопланктону у водопостачальному ставу № 3 складала 1383,7 тис.екз./м³ при біомасі 5,96 г/м³, де коловертки займали 95% чисельності та 87,7% біомаси. У 1997 р. коловертки протягом вегетаційного сезону, як по чисельності, так і за біомасою, переважали майже в усіх дослідних ставах. У цей період зообентос дослідних ставів був представлений личинками хірономід, олігохетами та молюсками, їх розвиток у ставах був неоднаковим і нерівномірним. У водопостачальному ставі № 3, крім личинок хірономід, були присутні олігохети та молюски (до 80% молюсків були мертві).

Аналізуючи результати гідробіологічних досліджень за 1996-1997 рр. можна зробити висновок, що негативна дія трєфлану на зоопланктон та зообентос характеризувалась локальністю, безпосередньо найбільше проявляючись у водопостачальному ставу № 3 із зниженням цього ефекту каскадом.

У 1998 р. гіллястовусі ракоподібні та веслоногі раки, як за чисельністю (81,3%), так і за біомасою (97,3%) домінували в зоопланктонних угрупованнях ставів. У ставах, що розташовані далі каскадом, гіллястовусі та веслоногі ракоподібні за вегетаційний сезон у середньому у 6,5 рази за чисельністю та у 4,2 рази за біомасою перевершували розвиток ракоподібних водопостачального ставу №3. Але порівняно з попередніми післяаварійними роками як у видовому, так і кількісному складі його зоопланктону помітні зміни - збільшилась загальна чисельність усіх груп ракоподібних, зменши-

лась кількість коловерток, з'явилися гіллястовусі ракоподібні, зникли олігохети (рис. 2).

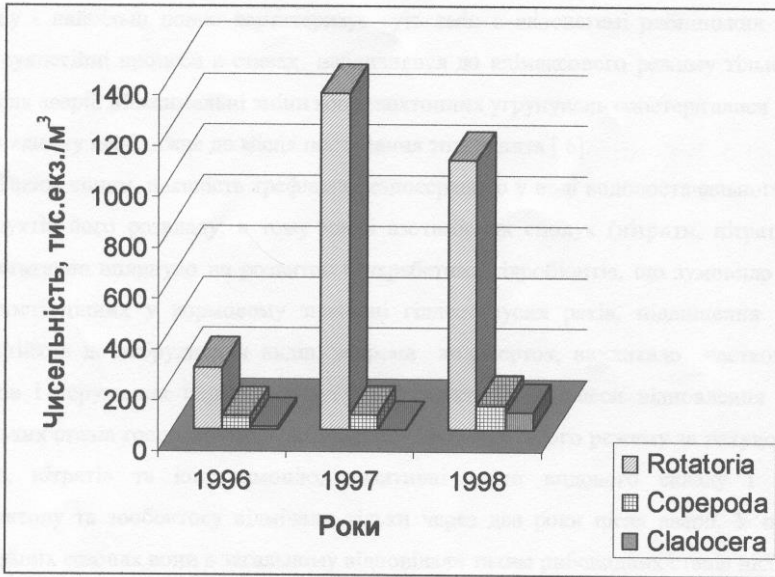


Рисунок 2. Зміни угрупувань зоопланктерів у водоподаючому ставу № 3

Порівняно з розвитком природної кормової бази у 1991-1994 рр., видовий склад зоопланкtonу в дослідних ставах у 1996-1997 рр. зменшився на 20%, чисельність та біомаса зоопланкtonу відповідно в 2,1 та 5,7 рази, зообентосу – в 2,2 та 1,5 рази. Тільки через два роки (1998 р.) у ставу № 3 відмічена поява та розвиток гіллястовусих ракоподібних, відновлення процесу партогенезу у зоопланктерів, відсутність мертвих моллюсків, спостерігалось зростання кількості гідробіонтів.

Динаміка мікрозоопланкtonу має усі переваги бути прийнятною в якості індикатора для оцінки сукцесії водних біоценозів. Основними з них є широкий діапазон вивисливості, чутливість та добре виявлена і максимально швидка реакція кількісних характеристик на концентрацію забруднюючих речовин [5].

У наступні 1999-2000 рр. видовий склад зоопланкtonу дослідних ставів у більшості відповідав такому доаварійного періоду. Домінуюче місце (35 видів) займали коловертки (51,5%), на другому місці залишалися гіллястовусі ракоподібні (37,1%). Поряд із збіль-

шенням кількості гіллястовусих ракоподібних (з 1-2 видів у 1998 р. до 5 видів у 1999 р.) зустрічалися представники біоіндикаторних видів – гідри, корікси, які заселяють відносно чисті води.

Ентрапогенна сукцесія – послідовна зміна мікрозооценозу в результаті впливу трефлану – найбільш повно характеризує суть змін в екосистемі рибницьких ставів. При цьому, сукцесійні процеси в ставах наблизилися до клімаксового режиму тільки через два роки після аварії. Максимальні зміни зоопланктонних угруповань спостерігалися у ставу № 3 розташованому найближче до місця поступання токсиканта [6].

Таким чином, наявність трефлану безпосередньо у воді водопостачального ставу № 3 та продуктів його розкладу, у тому числі азотвмісних сполук (нітриту, нітрати, амонійні іони), негативно вплинуло на розвиток безхребетних гідробіонтів, що зумовило зменшення чисельності цінних у кормовому значенні гіллястовусих раків, підвищення чисельності більш стійких до забруднення видів, зокрема коловерток, викликало часткову загибель моллюсків і порушення партеногенезу у зоопланктерів. Процеси відновлення екосистеми рибницьких ставів господарства – нормалізація гідрохімічного режиму за рахунок зниження нітритів, нітратів та іонів амонію, позитивні зміни видового складу і чисельності зоопланктону та зообентосу відмічали тільки через два роки після аварії. У наступних вегетаційних сезонах вони в загальному відповідали типам рибоводних ставів цієї зони.

Література:

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 1998 році. / під редакцією В. Шевчука - Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, 1998. -161 с.
2. Киселев И.А. Методы исследования планктона // Жизнь пресноводных вод. - АН СССР, 1956. -ТА-Ч. 1. -С. 183-265.
3. Перечень санитарно-гигиенических норм. / Допустимые уровни содержания пестицидов в сельскохозяйственном сырье, пищевых продуктах, воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, воде водоемов и почве. - Киев, 1995 .
4. Брагинський Л.П. Загальні закономірності відгуків планктонних співтовариств на вплив токсикантів //Наукові записки. Серія: біологія. - Тернопільський педуніверситет, 2001. -3(14).-С. 180-181.
5. Кренева С.В., Кренева К.В. Пресноводный микрзоопланктон и его возрастающая роль в гидробиологии //Тез докл. VIII съезда Гидробиологического общества РАН, Калининград, сентябрь, 2001г. - Калининград, 2001. - Т.2. - С. 137-138.
6. Одум Ю. Основы экологии. - М, 1972.-740 с.