

Найбільш інтенсивно кумулювалась в тушках риби мідь, коефіцієнт накопичення якої дорівнював у коропа 642,5, у білого товстолоба — 436,2. Найменші коефіцієнти накопичення були встановлені для свинцю і складали 12,5 для коропа та 9,3 для білого товстолоба.

Отже, отримані результати свідчать про відсутність забруднення товарної рибної продукції коропа та білого товстолоба за умов вирощування у Гаромському рибхозі у 2000 р. на такі важкі метали як кадмій, мідь, свинець, цинк та залізо.

Показано наявність постійного забруднення води джерела вологозабезпечення (р. Дніпро) цинком (перевищення ГДК у 2,7 — 2,9 рази) та сезонного — свинцем та залізом (перевищення ГДК відповідно у 1,5 та 1,7 рази). Скидна вода містить значно менше важких металів, що свідчить про її самоочищення у екосистемі нагульного ставка.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Медико-біологічні вимоги та санітарно-гігієнічні норми якості продовольственного сиров'я та пичевых продуктов — М, 1990 — С. 35.
2. Сахаев В. І., Щербань В. В. Справочник по охране окружающей среды — К., 1986 — 182 с.

УДК (574.64:581.143):595.324

Э.П. Щербань, Н.А. Платонов

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

## ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УГЛЕАММОНИЙНОЙ СОЛИ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ НА *C. AFFINIS*

В сельскохозяйственной практике наряду с различными химическими средствами защиты растений нашли широкое применение регуляторы роста растений (РРР), которые используются для предпосевной обработки семян многих сельскохозяйственных культур, а также для опрыскивания вегетирующих растений. Несмотря на то, что все РРР применяют, как правило, в очень низких нормах расхода, тем не менее они обладают потенциальной опасностью для теплокровных и окружающей среды. Их опасность определяется чрезвычайно высокой биологической активностью, значительным накоплением функциональных эффектов при длительном воздействии малых доз. РРР имеют широкую зону биологического действия, т. е. могут вызывать нежелательные эффекты не только при высоких, но и при низких уровнях воздействия. Поэтому представляется целесообразным (в общем комплексе токсикологической оценки регуляторов роста) исследовать и их токсичность для гидробионтов.

Стандартным тест-объектом для выявления и оценки токсичности различных веществ для водных организмов является *Scridaphnia affinis* Lilljeborg. Институтом биорганической химии НАН Украины в качестве регуляторов роста растений были представлены три вещества (углеаммонийная соль (УАС), Триман-1 и Рост-3) для исследования их воздействия на ракообразных. Предоставленные вещества разные по своему химическому составу. Углеаммонийная соль представляет собой кристаллы белого, серого или розового цвета. Содержит 17% азота (20,5% аммиака) и 50% углекислого газа. Триман-1 — (аква-(N-оксид-2-метилпиридин)-марганец (II) хлорид) представляет собой кристаллы светло-серого цвета со слабым специфическим запахом. Рост-3 — соль 3-В окситиламиносульфоната и пикколиновой кислоты. Мелко кристаллический порошок светло-желтого цвета.

Проведены острые и хронические опыты. В острых опытах главным критерием токсичности РРР была смертность, в хронических — количество потомства. Ниже приведена медианная летальная концентрация исследованных препаратов для молоди перидофаний (табл. 1).

Таблица 1

LC<sub>50</sub> исследованных веществ для *C. affinis*, мг/л

Название вещества	Время, ч				
	24	48	72	96	120
УАС	150,5	113,5	98,7	92,5	84,4
Триман-1	144,4	62,6	52,9	40,4	40,4
Рост-3	1630,0	1570,0	1470,0	1420,0	1400,0

Как видно из табл. 1 ЛК<sub>50</sub> препаратов для цериодафний довольно высокие, а ЛК<sub>50</sub> Роста-3 исчисляются граммовыми величинами. По цринягой классификации исследованные препараты — практически петокеициды.

Наблюдения за жизнедеятельностью рачков в хроническом эксперименте показали совершенно иную картину. На табл. 2 приведены средние показатели количества потомков *C. affinis*

Таблица 2

**Влияние разных концентраций УАС, Тримана-1 и Роста-3 на суммарное число потомков *C. affinis* (в % к контролю)**

Название вещества	Концентрации, мг/л										
	0,0001	0,001	0,01	0,1	1,0	5,0	10,0	25,0	50,0	75,0	100,0
УАС	-	60,2	69,4	66,2	71,7	65,3	69,4	65,5	38,6	13,8	*
P, %	-	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9	>99,9
Триман 1	-	81,7	88,3	82,4	79,2	68,2	67,1	17,6	-	*	*
P, %	-	= 90	= 67	>95	= 90	>95	>95	>99,9	-	-	-
Рост-3	49,7	84,5	92,8	93,0	120,0	-	114,4	-	139,6	-	115,8
P, %	>99,9	<95	<95	<95	>95	-	>95	-	>95	-	>95

\* остролетальные концентрации

Как видно из табл. 2, суммарное количество потомков в опытах с УАС и Триманом-1 во всем диапазоне концентраций находилось ниже контроля. В опытах с УАС при 50-75 мг/л количество потомков составляло 38,6-13,8% от контроля. Такое снижение показателя связано с длительным периодом созревания рачков и низким количеством пометов и молодежи в них. Кроме того, при этих концентрациях наблюдались многочисленные нарушения репродуктивной функции цериодафний. Наблюдались отклонения в развитии гонад, яиц, эмбрионов, образование ложных эфиплиумов. При 75 мг/л УАС треть потомства от самок первых двух поколений составляли самцы, а у самок третьего поколения потомство на 50% состояло из самцов. В развитии яиц наблюдалось отсутствие яйцевой линьки. Происходит нарушение синхронности развития гонад и эмбрионов, что в конечном итоге приводило к гибели части потомства и снижению продуктивности вида. Обычно такие отклонения наблюдаются при воздействии многих пестицидов на ракообразных. При 0,001-25 мг/л УАС суммарное число потомков было ниже контроля на 30-40%. По-видимому, при высоких концентрациях УАС действует на рачков как пестициды.

Концентрации 50-75 мг/л Тримана-1 для цериодафний являлись остролетальными, 100% гибель рачков наблюдалась в течение 10 суток. Нарушалась функция пищеварения, размножения, резко угнетался рост рачков. При 25 мг/л суммарное количество потомков снижалось на 82,4%. Для этой концентрации характерна повышенная смертность молодежи рачков, рождение большого количества самцов (54-100%). При 5-10 мг/л Тримана-1 количество потомков снижалось на 30%, что связано с задержкой созревания рачков и снижением числа пометов и молодежи в них. Снижение количества потомства при 0,001-1,0 мг/л токсиканта связано с тем, что наблюдалось угнетение показателя плодовитости самок в 1-й поколениях. В последующих поколениях наблюдалось выравнивание показателя. При работе с Триманом-1 в концентрациях 5, 10 и 25 мг/л отмечено очень интересное, на наш взгляд, явление. Наблюдалось ускоренное старение самок, причем не единичных особей, а большинства. После 1-2 пометов выводковые камеры самок сморщивались (усыхали), иногда после линьки они полностью исчезали, внешний вид рачков изменялся. Такое ускоренное и массовое старение рачков ранее никем не отмечалось ни в одной из работ, связанных с исследованиями неорганических и органических соединений.

Что же касается препарата Рост-3, то по своему действию на цериодафний он отличается от действия УАС и Тримана-1. Этот препарат имеет свойство присущее ранее изученным нами ростовым веществам, таким как ивип, цотейтин, агростимулин и др. Как видно из табл. 2, суммарное число потомства при 50 мг/л было на 40% выше контроля. По-видимому, эту концентрацию можно отнести к стимулирующей плодовитость рачков. Суммарное число потомков было выше контроля и при 1,0; 10,0 и 100,0 мг/л препарата, но всего на 16-20%. Вместе с тем, при 0,0001 мг/л количество потомков было на 50% ниже контроля, при P>99,9%. На 15,5% было меньше потомства и при 0,001 мг/л препарата. Здесь явно присущ эффект инверсной токсичности. Следует также отметить, что во всем диапазоне концентраций самки продуцировали большое количество самцов, чем больше они давали потомства, тем большим был % самцов. При 50-100 мг/л самцы составляли 32,4-36,5% от потомства.

Таким образом, на основании результатов исследования видно, что все три препарата, несмотря на разную структуру, в конечном итоге дают один эффект, который выражается в снижении продуктивности ракообразных в большей или меньшей степени. Механизм действия препаратов, по-видимому, различен, хотя эффект — один.