

ВЛИЯНИЕ ДИМОКСИСТРОБИНА НА МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ *DAPHNIA MAGNA STRAUS* И *ACIPENCER RUTHINUS L.*

Е. А. Фёдорова, Н. И. Щербакова

Азовский НИИ Рыбного Хозяйства (ФГУП «АзНИИРХ»), г. Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: elena_viva@mail.ru

Токсические элементы и вещества – самый опасный вид загрязнения окружающей среды с еще до конца не исследованными отдаленными последствиями для живых систем (Моисеенко, 2008). Пестициды, в этом отношении занимают особое место. Их опасность для водоемов обусловлена двумя обстоятельствами – высокой биологической активностью и сознательным, обусловленным технологией применения, рассеиванием их в окружающей среде. В последние годы отмечена тенденция увеличения использования высокоактивных пестицидов с низкими нормами расхода (Ильинская и др., 2001). К числу таких пестицидов относят стробилуриновые фунгициды, которые стали использоваться в мировой сельскохозяйственной практике с 1999 года (Рубчиц, 2005). Они представляют собой препараты с широким спектром защитного и лечебно-профилактического действия для сельскохозяйственных культур. Однако степень токсического воздействия этих

фунгицидов на водные биоценозы не установлена, так же не исследованы механизмы действия стробилуринов для гидробионтов.

Целью исследования являлось изучения влияния стробилуринового фунгицида – *Димоксистробина* на выживаемость и морфометрические показатели планктонных ракообразных – *Daphnia magna Straus* и предличинок осетровых рыб – *Acipenser ruthenus L.*

Морфометрические показатели (линейный рост и вес) дафний исследовались в течение 10 суток, у предличинок бестера в течение 7 суток. Диапазон концентраций для дафний 0,0001–0,05 мг/л., для предличинок бестера 0,0001–0,001 мг/л.

Первым этапом исследований проводилась оценка выживаемости гидробионтов в токсических средах *Димоксистробина*. На основе выживаемости тест-объектов в острых опытах рассчитаны токсикометрические параметры, представленные в таблице 1

Таблица 1. Основные токсикометрические параметры *Димоксистробина* для гидробионтов в острых опытах (мг/л)

Гидробионт	Экспозиция опыта	Димоксистробин
Дафнии (<i>Daphnia magna Straus</i>)	96 ч	ЛК ₀ = 0,0005 ЛК ₁₆ = 0,002 ЛК ₅₀ = 0,042
Предличинки бестера (<i>Acipenser ruthenus L.</i>)	48 ч	ЛК ₀ = 0,005 ЛК ₁₆ = 0,008 ЛК ₅₀ = 0,020

Расчет среднелетальных концентраций позволил определить, что *Димоксистробин* относится к группе особо токсичных пестицидов для дафний и предличинок бестера (ЛК₅₀ < 0,5 мг/л). Большей чувствительностью к действию *Димоксистробина* отличались планктонные ракообразные.

Клиническая картина первичного отравления предличинок бестера при действии стробилури-

на характеризовалась признаками нервно-паралитического характера. С первых часов интоксикации у предличинок бестера нарушалась двигательная активность, они залегали на дно экспериментальных сосудов, совершая судорожные движения. Длительные спазмы приводили со временем к искривлению туловища рыб. С увеличением концентраций и длительности воз-

действия у предличинок развивалась полная потеря двигательной активности, снижение реакции на механическое раздражение (укол иглой). Указанные симптомы отравления в 6-ти суточном эксперименте сопровождалось развитием водянки желточного мешка и кровоизлияниями в области сердца. Вышеописанные признаки интоксикации отмечались в концентрациях *Димоксистробина* от 0,01 и более в остром эксперименте.

Поведение дафний в концентрации, на вызывающей гибели рачков, ни чем не отличалось от поведения таковых в контроле. Уже в следующей концентрации 0,005 мг/л движения дафний были резки и беспорядочные. В максимальной концентрации 1,0 мг/л дафнии опускались на дно сосуда и погибали к концу эксперимента.

Вторым этапом работы было исследование воздействие *Димоксистробина* на темп роста и массу тела гидробионтов. Были определены пороговые и недействующие концентрации токсикантов для каждого из тест-объектов:

Рост рачков зависит от характера пластического обмена, который складывается из прироста массы тела (соматический рост), периодически сбрасываемого вещества экспериментов (экзувиальный рост) и продуцирования половых продуктов (генеративный рост) (Хмелева, 1988). Линейные размеры тела рачков достоверно начали снижаться, начиная с концентрации 0,001 мг/л в 1,3 раза. В следующих концентрациях 0,005 мг/л, 0,01 мг/л и 0,05 мг/л отмечено дозозависимое снижение темпов роста рачков против контроля в 1,4–1,5 раза. (Рис. 1). Масса кладоцер в растворах *Димоксистробина* была на уровне контроля в концентрациях 0,0001 мг/л и 0,0005 мг/л. В более высоких концентрациях отмечалось все более возрастающее отставания от нормы: в концентрациях 0,001–0,05 мг/л на 53–61%. (Рис. 2).

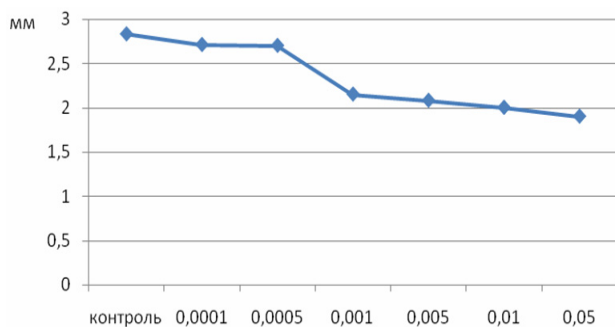


Рис. 1. Линейные размеры *Daphnia magna* при экспозиции в растворах *Димоксистробина* различной концентрации

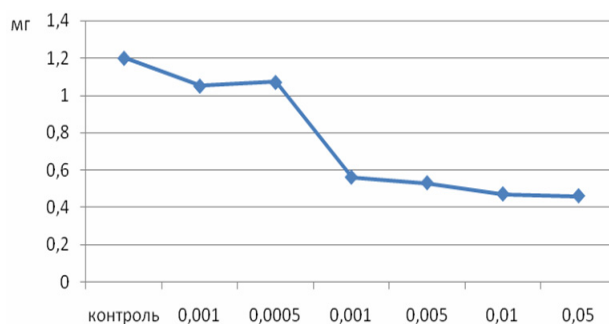


Рис. 2. Масса *Daphnia magna* при экспозиции в растворах *Димоксистробина* различной концентрации

Анализ морфометрических показателей подопытных предличинок бестера показал, что *Димоксистробин* в концентрациях 0,0005 и 0,001 мг/л, вызывал снижение темпа весового роста, при этом линейный рост достоверно не изменялся. В концентрации 0,0001 мг/л по всем изученным показателям у предличинок бестера отклонения от нормы не отмечалось. (Рис. 3, 4).

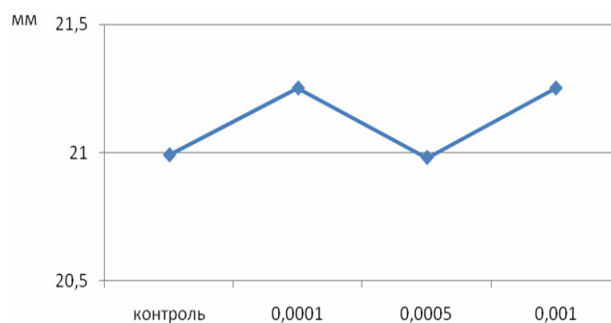


Рис. 3. Линейные размеры *Acipenser ruthenus L* при экспозиции в растворах *Димоксистробина* различной концентрации

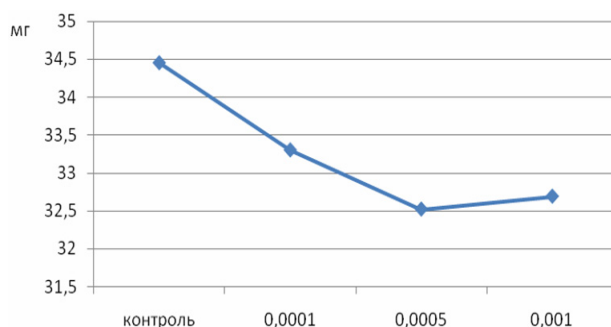


Рис. 4. Масса *Acipenser ruthenus L* при экспозиции в растворах *Димоксистробина* различной концентрации

В результате статистической обработки данных установлены недействующие (NOEC) и по-

пороговые (LOEC) концентрации *Димоксистробина* для ветвистоусых ракообразных и предли-

чинки бестера по изученным показателям (таблица 2).

Таблица 2. Недействующие (NOEC) и пороговые (LOEC) концентрации *Димоксистробина* для дафний и предличинок бестера (мг/л)

Параметры исследования	Дафнии		Предличинки бестера	
	NOEC	LOEC	NOEC	LOEC
Линейный рост, мм	0,0005	0,001	0,001	>0,001
Масса, мг	0,0005	0,001	0,0001	0,0005

В результате проведенных исследований установлено, что *Димоксистробин* оказался высокотоксичным для *Daphnia magna* Straus и *Acipenser ruthenus* L. Порог чувствительности дафний к *Димоксистробину* составил величину 0,0005 мг/л – начиная с этой концентрации, происходило подавление линейного и весового рос-

та рачков. Для предличинок осетровых пороговой концентрацией являлась 0,0001 мг/л., в которой происходило угнетение весового роста.

Таким образом, фунгицид *Димоксистробин* в низких концентрациях вызывал нарушения пластического обмена приводящий к снижению темпов линейного и роста и веса гидробионтов.

Литература

Ильницкая А. В., Липкина Л. В., Березняк И. В., Федорова С. Г. // Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М., 2001. Т. 2. – С. 91–94.

Моисеенко Т. И. Водная токсикология в теории и в практике // Материалы III Всероссийской Конференции по водной токсикологии «Антропогенное

влияние на водные организмы и экосистемы», Борок 11–16 ноября 2008 г., Ярославль: ООО «Ярославский двор», 2008. С. 127–135.

Рубчиц О. В. Компания БАСФ, политика успеха // Сельскохозяйственные вести – 2005. № 4 – [htm](#).

Хмелева Закономерности размножения ракообразных. – Минск: наука и техника, 1988. – С. 204.

AQUATIC TOXICITY OF DIMOXISTROBIN TO *DAPHNIA MAGNA* STRAUS AND *ACIPENCER RUTHENUS* L.

E.A. Fedorova, N.I. Shcherbakova

*Azov Fisheries Research Institute, (FGUP AzNIIRKH), Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: elena_viva@mail.ru*

We have studied the effect of the stobilurin fungicide Dimoxistrobine on survival and morphometric parameters of the crustaceans (*Daphnia magna* Straus) and sturgeon prelarvae (*Acipenser ruthenus* L). The threshold of daphnia sensitivity to Dimoxistrobine is shown to be 0,0005 mg/l. Beginning from this concentration we

observed a dose-dependant decrease in the size and weight of crustaceans. The threshold concentration for sturgeon prelarvae amounted to 0,0001 mg/l, with their weight slowing down but no effects on their size. Low concentrations of Dimoxistrobine are found to affect metabolism, which causes a decrease in the weight and size of hydrobionts.