

Исследования трифлумуона в лабораторных опытах при обработке открытых водоемов

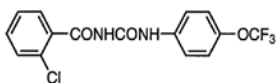
Билл Котткамп, менеджер службы контроля за вредителями, г. Сент-Луис, США

Известно, что наиболее эффективным методом контроля численности комаров является уничтожение преимагинальных стадий. Экологически и экономически более выгодно контролировать популяцию комаров в ограниченных местах выгола – биотопах в период их развития (водоемы разного типа), чем уничтожать окрыленных имаго, концентрирующихся в помещениях и на территории населенных пунктов.

Широкое и часто нерегламентированное использование пестицидов в настоящее время вызывает серьезные опасения в связи с загрязнением ими окружающей среды. Исследования проводятся как по линии разработки новых малотоксичных препаративных форм пестицидов, так и по линии использования регуляторов развития, обладающих иным механизмом инсектицидного действия, чем традиционные пестициды.

Эффективность трифлумуона в отношении *Psorophora columbiae* и *Anopheles quadrimaculatus*

Целью данного исследования являлось изучение ларвицидной активности трифлумуона, ингибитора синтеза хинина по отношению к таким видам комаров, как *Psorophora columbiae* и *Anopheles quadrimaculatus*. Изучение эффективности проводили в лаборатории и небольших водоемах. Использовали три препаративные формы регулятора роста насекомых трифлумуона: 25% WP (смачивающийся порошок), 0,65% EC (концентрат эмульсии) и 0,5% G (гранулят) Bay Sir 8514. Эффективность препаратов оценивали по степени воздействия их на личинок III и IV возраста комаров *Psorophora columbiae* (Dyar and Knab). Кроме того, концентрат эмульсии 4FEC наносили распылением с воздуха на 9,72 га площади водоема с целью изучения его эффективности по отношению к природной популяции комаров *Ps. columbiae*, *An. quadrimaculatus*.



по отношению к таким видам комаров, как *Psorophora columbiae* и *Anopheles quadrimaculatus*.

Исследование эффективности проводили в лаборатории и небольших водоемах. Использовали три препаративные формы регулятора роста насекомых трифлумуона: 25% WP (смачивающийся порошок), 0,65% EC (концентрат эмульсии) и 0,5% G (гранулят) Bay Sir 8514. Эффективность препаратов оценивали по степени воздействия их на личинок III и IV возраста комаров *Psorophora columbiae* (Dyar and Knab). Кроме того, концентрат эмульсии 4FEC наносили распылением с воздуха на 9,72 га площади водоема с целью изучения его эффективности по отношению к природной популяции комаров *Ps. columbiae*, *An. quadrimaculatus*.

Лабораторные испытания. При проведении лабораторных опытов пробы воды по 300 мл были взяты из контрольных водоемов и из малых прудов, обработанных трифлумуоном в до-

зировке 56 г ДВ/га или 84 г ДВ/га разными препаративными формами: 25%-м смачивающимся порошком, 0,65%-м концентратом эмульсии и 0,5%-м гранулятом BAY SIR 8514. Образцы были помещены в сосуды, а сосуды – в чаши из плотной бумаги объемом 360 мл. Пробы в обработанных водоемах отбирали во время обработки, через 24 часа, через 1 неделю и через 2 недели после обработки. Объектами исследования являлись личинки III и начала IV возраста *Ps. columbiae*. Личинок собирали утром в природных местах их выгола. При лабораторных испытаниях в каждый сосуд помещали по пять личинок *Ps. columbiae* для предотвращения переуплотнения. После помещения в сосуды личинок туда был добавлен порошковый корм для рыб (TETRA®). Тестируемый материал изучали через 24 часа после отбора проб и оставляли для наблюдения, пока не наступала гибель личинок или их превращение в имаго. Отмечалась гибель насекомых и аномальный внешний вид.

Данные лабораторных исследований были проанализированы с помощью определения среднего процента смертности в контрольных и обработанных сосудах. Смертность в необработанных (контрольных) образцах вычисляли с поправкой по формуле Эббота.

Исследования эффективности трифлумуона в малых прудах

Испытания проводили в прудах площадью около 6,096 м x 6,096 м и глубиной около 10 см. Пруды были объединены в повторяющийся рандомизированный блок. Изучаемые дозировки составляли на 1 га: для 25%-го смачивающегося порошка (WP) – 14 г, 28 г, 56 г и 84 г; для 0,5%-го гранулята (G) – 14 г, 24,6 г, 28 г, 49 г, 56 г и 84 г; для 0,65%-го концентрата эмульсии (EC) – 14 г, 28 г, 56 г и 84 г; для 4 FEC – 24,6 г, 49 г.

Были проведены по три обработки с использованием каждой препаративной формы и концентрации. Полученные результаты сравнивали с образцами контрольного пруда, отдельного для каждого опыта. Концентрат эмульсии и смачивающийся порошок были нанесены на

поверхность прудов с помощью ручного аэрозольного распылителя емкостью 3 галлона после тщательной гомогенизации раствора внутри распылителя.

В начале исследования из водоемов было отобрано по 10 личинок комаров *Ps. columbiae* III или начала IV возраста. Личинки были помещены в отдельные тестовые тубы для каждого обработанного и контрольного объекта. Цилиндрические тубы длиной 20,32 см и диаметром 10,16 см были сделаны из ПВХ с толщиной стенок 1,6 мм. Нижняя часть каждой тубы была закрыта нейлоновой сеткой (35 x 35). Ряды отверстий диаметром 1,27 см были проделаны в нижней части тубы для того, чтобы увеличить циркуляцию воды. Использование таких контейнеров (туб) давало возможность фиксировать смертность личинок, используя те же критерии, что и в лабораторных исследованиях.

Учитывая большое количество требуемых для опытов особей, их не разделяли по половому признаку. Данные лабораторных исследований были проанализированы с помощью определения среднего процента смертности комаров в обработанной воде. Смертность в необработанных (контрольных) образцах вычислялась с помощью формулы Эббота.

Полевые испытания трифлумурана

Препаративную форму 4FEC распыляли с воздуха (с использованием самолета) в дозировке 24,6 г и 49 г ДВ/га на 9,72 га площади воды. Самолет был оснащен распылителем с наконечником, который был откалиброван на подачу 18,93 л раствора на гектар.

Перед началом испытания для определения численности природной популяции комаров были отобраны пробы воды объемом 450 мл. Подсчет количества личинок проводили из 25 проб воды, отобранных в случайном порядке. В местах, предназначенных для обработки более низкой дозировкой, были зафиксированы наиболее высокие показатели численности личинок комаров *Ps. columbiae* (80 личинок на 25 проб) и умеренные показатели численности личинок комаров *An. quadrimaculatus* (35 личинок на 25 проб). В зоне, предназначенной для обработки более высокой дозировкой, были обнаружены лишь личинки *An. quadrimaculatus*. Количество 3 личинки на 25 проб считали недостаточным для точного определения ларвицидной эффективности препарата.

На площади 9,72 га были также проведены испытания на личинках *Ps. columbiae*. Сразу после обработки по 3 тубы с биопробами были поме-

Таблица 1

Лабораторные испытания эффективности препарата BAY SIR 8514 на личинках III и начала IV возраста *Ps. Columbiae*

Доза					
Форма	грамм/гектар	24 часа	48 часов	1 неделя	2 неделя
EC	56	100	73	53	10
	84	100	100	60	36
WP	56	100	86	23	15
	84	100	100	55	10
Q	56	100	60	60	10
	84	100	100	100	46

Таблица 2

Лабораторные испытания эффективности препарата BAY SIR 8514 на личинках III и начала IV возраста *Ps. Columbiae*

Доза нанесения	% смертности насекомых				
Формуляция	грамм/гектар	24 часа	48 часов	1 неделя	2 неделя
EC WP Q	84	100	100	100	26
		100	100	100	26
		100	100	100	43
EC WP Q	56	100	100	60	36
		100	100	30	–
		100	100	30	–
EC WP Q	28	100	100	10	–
		100	100	83	46
		100	97	26	–
EC WP Q	14	46	–	–	–
		43	–	–	–
		25	–	–	–

щены в зоны, обработанные большей и меньшей дозировкой, при этом одна туба располагалась на открытом месте, а две другие – в зарослях травы. Учет эффективности обработки проводили через 24 и 48 часов после обработки.

Лабораторные исследования показали: гибель личинок в результате воздействия трифлумурана происходит после 4-й линьки.

Через 24 часа после обработки всеми препаративными формами и дозировками трифлумурана была зафиксирована 100%-я смертность личинок (табл. 1). Дозировка 84 г/га продолжала оставаться эффективной в течение 48 часов после обработки. При обработке более низкими доза-

Таблица 3

Эффективность Bay SIR 8514 для популяции *P. columbiae* и *Anopheles quadrimaculatus*

доза	Популяция до обработки	Популяция после обработки	% эффективности через 24 часа после обработки
Грамм ДВ на гектар			
Anopheles Psorophora	35	18	51,4
	80	21	73,7

Цифры показывают среднее количество личинок в образцах из 25 проб
Смертность в контрольной группе с поправкой по формуле Эббота

Таблица 4

Эффективность BAY SIR 8514 в контроле личинок III и начала IV возраста для *Ps. columbiae*

% эффективности после обработки		
Доза, г/га	24 часов	48 часов
Контрольная обработка 24,6 г/га	0	0
Открытое пространство	40	10
Заросли травы	45	20
49 г/га		
Открытое пространство	70	30
Заросли травы	75	30

Смертность в контрольной группе с поправкой по формуле Эббота

ми ларвицидный эффект не был столь высоким. Только гранулят в дозировке 84 г/га сохранял свою эффективность через 1 неделю после обработки. Большинство личинок погибли во время четвертой линьки, хотя также отмечали гибель насекомых и на стадии куколки.

Некоторые особи после обработки дожили до имаго, но либо не смогли полностью освободиться от личиночной оболочки, либо не могли летать после освобождения из куколки. В таких случаях обработку считали эффективной. Аномалии при вылуплении имаго из куколок наиболее часто проявлялись при наблюдениях, проведенных через 24 и 48 часов после обработки.

Результаты испытаний трифлумурона на малых прудах позволяют определить наиболее эффективные дозировки

На малых прудах были испытаны все препаративные формы трифлумурона, за исключением 4FEC. Дозировка 14 г ДВ/га при испытаниях всех трех препаративных форм не являлась эффективной. Дозировки 28, 56 и 84 г ДВ/га являлись высокоэффективными в течение 48 часов после

обработки. Все три препаративные формы в дозировке 84 г ДВ/га показывали высокую эффективность в течение недели после обработки, тогда как эффективность при обработке дозировками 28 и 56 г ДВ/га через неделю после обработки начала резко уменьшаться. Через две недели после обработки ни одна из дозировок не сохраняла свою активность по отношению к личинкам *Ps. columbiae* (табл. 2).

Метод распыления является высокоэффективным. Численность природных популяций *Ps. columbiae* и *An. quadrimaculatus* была сокращена на 51,4 и 73,7% соответственно через 24 часа после обработки. Дальнейшие испытания по отношению к этим насекомым были невозможны вследствие слишком высокого уровня воды (табл. 3).

При распылении препарата в дозировке 49 г ДВ/га гибель личинок *Ps. columbiae*, заключенных в тубы для биопроб, составила 70% в открытых местах водоема и 75% в зарослях травы. Показатели смертности личинок при обработке в дозировке 24,6 г ДВ/га составили 40% и 45% соответственно. Несмотря на очень плотную растительность, трифлумурон в форме эмульсии 4FEC смог проникнуть до поверхности воды (табл. 4).

Выводы

По результатам исследований можно сделать вывод, что дозировка 28 г ДВ/га является оптимальной для всех препаративных форм. Данная дозировка являлась такой же эффективной, как дозировки 56 г и 84 г ДВ/га. Дозировка 84 г ДВ/га сохраняла свою эффективность на протяжении одной недели после обработки, однако такая длительность не требуется при работе с такими видами комаров, как *Ps. columbiae*, поскольку личинки этого вида вылупляются в течение нескольких часов после паводка.

Анализируя полученные нами данные, следует сказать, что трифлумурон является эффективным ларвицидом, который можно успешно включать в любую программу борьбы с комарами, поскольку данное действующее вещество работает селективно и сочетает в себе высокую эффективность при контроле популяций комаров, использующих паводковую воду в качестве места откладки яиц в природных условиях.