

of juvenile hormone (JHA) action and practical application in the field of veterinary and medical disinfection are presented. Use of synthetic pyrethroids or phenylpyrazoles mixtures with S-methoprene and pyriproxyfen allowed to develop highly efficient modern veterinary drugs for small pets parasitic insects (lice, fleas), mites (itch) and ticks (*Ixodes*) control. These drugs have low toxicity to warm-blooded animals and humans, have no teratogenic, mutagenic, carcinogenic and photosensitizing properties. Formulations, containing methoprene, pyriproxyfen, fenoxycarb and hydroprene as active agent, are applied in the field of medical disinfection for human pathogens carriers

and synanthropic arthropods control. Hydroprene sterilizing effect on the commensal cockroaches is used to develop formulations for these insects control. The most widely JHA is used to mosquito larvae control. The development of insects, mites and ticks resistance to insectoacaricide makes us to look for alternative pest control ways, one of them is the JHA use. However, because of the possibility of resistance developing to the JHA group drugs, it is necessary to comply with the recommended rotation scheme. JHA application (in combination with insecticides) against moths and carpet beetles, for animals treatment of lice, fleas and also invasions caused by itch mites is perspective.

Новый ларвицид из группы регуляторов развития насекомых

Костина М. Н., д. б. н., Бидевкина М. В., к. м. н., Шушков Ю. М.,
ФБУН НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора, 117246, г. Москва, Научный проезд, д. 18

Изучена целевая эффективность и степень безопасности для теплокровных инсектицидного средства «Байцидал ВП25» в качестве ларвицида мух и комаров. Установлены рабочие концентрации и нормы расхода в зависимости от типа мест выплода мух и комаров. Рекомендованы регламентированные условия применения в зависимости от назначения средства для специалистов организаций, проводящих обработку. Приведена токсикологическая характеристика трифлумурона и средства «Байцидал ВП25».

Ключевые слова: трифлумурон, ингибитор синтеза хитина, регуляторы развития насекомых, ларвицид, мухи, комары, водоемы, места выплода, токсичность, белые крысы.

Трифлумурон (CAS N 64628-44-0) – известное соединение, производное мочевины, обладающее механизмом действия ингибитора синтеза хитина (ИСХ). Химическое название – 1-(4-трифторметоксифенил)-3-(2-хлорбензоил) мочевины. Это бесцветное кристаллическое вещество без запаха. Эмпирическая формула – $C_{15}H_{10}ClF_3N_2O_3$, молекулярная масса – 358,7; температура плавления – 195,1°C. Растворимость в воде при 20°C составляет 25×10^{-4} мг/мл, умеренно растворим в ацетоне, диметилформамиде, плохо растворяется в других органических растворителях [1].

Относится к группе регуляторов развития насекомых (РРН), нарушает процесс линьки насекомых [12; 13]. Широко используется во многих странах Европы, Австралии, Америки как один из безопасных ларвицидов в борьбе с преимаги-

нальными стадиями развития комаров и мух при обработке мест выплода [10; 6; 3-5].

Соединение широко используют за рубежом в различных препаративных формах (гранулы, смачивающиеся порошки, флоу, концентраты эмульсий) против вредителей плодовых культур, колорадского жука, средиземноморской плодовой мухи, вредителей хлопчатника и др. [2; 11].

Не так широко, как в отношении сельскохозяйственных вредителей, трифлумурон используют против насекомых, имеющих медицинское и ветеринарное значение [2; 14; 15]. Установлен высокий инсектицидный эффект в отношении некоторых видов мошек, многих видов мух (комнатная, жигалка и др.).

Отмечено его овицидное действие на яйца комаров *Cx. quinquefasciatus* (0,0001–0,001 мг/л), *Ps. columbia* и *An. quadrimaculatus* при обработке

СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

водоемов или небольших делянок на рисовых полях.

Высокий эффект получен при авиаобработках рисовых полей против комаров *Ae. taeniorhynchus*, а также против *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus*, *An. gambia* при использовании гранулированной формы [2; 6; 8].

Следует отметить нетоксичность трифлумурина для пчел и других полезных насекомых, а также различных видов рыб, что позволяет широко его использовать при обработке природных водоемов различного назначения [1].

Еще одна область применения данного соединения – это использование его в составе пищевых приманок для мух и рыжих тараканов. В концентрациях от 0,03 до 1 % наблюдали стерилизацию самок мух и тараканов, а также подавление процесса выхода нимф, образования неполноценных отек или нарушений при их откладке [5].

Трифлумурон был подробно изучен нами в 1987–1989 г.г. не только в лабораторных экспериментах, но и успешно прошел широкие испытания в практических условиях в различных климатогеографических зонах: Подмоскowie, Западная Сибирь, Узбекистан в виде двух препаративных форм: «Альцистин 25% с. п.» и «Альцистин 48% к. э.» производства «Байер АГ» (Германия) [3–5].

На основе трифлумурина «Байер Кроп Сайенс А.Г.» (Германия) выпускает инсектицидное средство «Байцидал ВП25» в форме смачивающегося порошка (wetable powder – WP): при перемешивании его с водой образуется суспензия [11]. Данное инсектицидное средство широко используют в ветеринарии.

Для млекопитающих трифлумурон является малотоксичным веществом при поступлении в организм различными путями. DL_{50} для крыс и мышей при введении в желудок и нанесении на кожу выше 5000 мг/кг. Максимально достижимая концентрация вещества в воздухе 5030 мг/м³ (экспозиция 4 часа) не вызвала у крыс клинических признаков отравления.

Трифлумурон не обладает раздражающим, сенсibiliзирующим, кожно-резорбтивным действием. Признаков острой нейротоксичности у крыс или мышей при различных путях введения в организм, включая подкожные или внутрибрюшинные инъекции, не наблюдали.

Хроническое воздействие трифлумурина изучали на различных лабораторных животных (белые крысы, мыши, собаки). При длительном

ингаляционном или пероральном воздействии трифлумурон в первую очередь вызывает повреждение эритроцитов. Вследствие этого могут развиваться процессы компенсации или регенерации: высокая активность костного мозга, экстрамедуллярный гематопоз в селезенке и частое появление незрелых эритроцитов в периферической крови. Вторичные эффекты представляют собой повышенную метаболическую активность селезенки, а также гемосидероз в селезенке, печени и почках.

Признаков мутагенной активности трифлумурина в опытах *in vivo* (микроядерный тест, тест доминантных летальных мутаций) и *in vitro* (исследования точечной мутации, повреждения ДНК, микросом) не зарегистрировано. Канцерогенность, тератогенность, влияние на репродуктивную функцию у трифлумурина не установлены.

Трифлумурон быстро и почти полностью (от 78 до 96 %) всасывается в организме крыс. Максимальные концентрации вещества регистрировали в печени, почках, селезенке, легких и всех жировых тканях. Экскреция с мочой и калом почти полностью завершалась в течение 96 часов.

Трифлумурон подвергается быстрому разрушению в почве в аэробных условиях с показателем DT_{50} на уровне 4,6–40,8 дней. Трифлумурон не поддается фоторазрушению на поверхности почвы. Водные системы подвергают трифлумурон быстрому разрушению с общим значением DT_{50} от 4,1 до 7,1 дня в полной системе (т. е. вода в сочетании с осадочными слоями) [1].

Материалы и методы исследования

Изучение целевой эффективности и безопасности инсектицидного средства «Байцидал ВП25» проведено в НИИД с целью дальнейшей регистрации для применения в сфере медицинской дезинсекции.

Действующее вещество – трифлумурон – 25% в виде технического (min 99,0 %) продукта, а также: эмульгаторы – полифенилгидрокси – 6%, бензилсульфанол и бутанол – 5%; формальдегид – 3% и наполнители: алюмосиликаты – 6% и 5% и каолин – до 100%.

Оценку эффективности средства проводили в лабораторных условиях при температуре 20–24°C и относительной влажности около 70% методом введения рабочих суспензий в субстрат для развития личинок мух и комаров с дальнейшими наблюдениями за процессом линьки личинок [7; 9].

Таблица 1

**Биологическая активность средства «Байцидал ВП 25» при внесении в воду,
где содержались личинки комаров *Ae. aegypti***

Концентрация, % по ДВ	Нарушения при линьке (%)	Образование куколок(%)	Вылет имаго (%)
0,050	Вытягиваются и погибают через 1 сутки	0	0
0,025	Плохо двигаются, вытягиваются и погибают через 3 суток	0	0
0,015	Вытягиваются, изменяются, чуть темнеют и погибают на 5-ые сутки	0	0
0,005	Внешне почти не меняются, образуются куколки	26,6	0

При P = 0,05 Sx составляет ± 1,4 %

В качестве биологического материала в лабораторных экспериментах использовали инсектарные, чувствительные к инсектицидам, культуры НИИД: личинки 2 возраста комнатной мухи *Musca domestica* L. и личинки комаров 1 и 2 возраста *Aedes aegypti* L.

Исследования проводили различными методами, рабочую суспензию вводили в субстрат для развития личинок мух и в воду, где находились личинки комаров. Экспозиция была постоянной, т. е. преимаго находилось в обработанном субстрате до окончания развития.

При оценке биологической активности средства в отношении комаров в эксикаторы, наполненные водой (0,5 л), добавляли суспензию средства в концентрациях 0,005; 0,015; 0,025 и 0,050 % (по ДВ). В каждый эксикатор помещали не менее 30 личинок 1 и 2 возраста. В качестве корма для личинок комаров использовали сухой гранулированный корм для рыб.

При воздействии на личинок мух рабочие суспензии 0,025; 0,05; 0,15; 0,20 и 0,25 % (по ДВ) вносили в субстрат, где развивались личинки мух.

При оценке остаточного действия в обрабатываемый субстрат или воду (в случае с комарами) через определенные периоды времени вносили личинок, взятых из инсектария, и оценивали наличие ингибирующего действия.

Учет эффективности проводили ежедневно с целью регистрации нарушений в развитии насекомых в течение 4-5 дней и подсчитывали количество особей с различными нарушениями [7]. Показателями эффективности ИСХ являются: количество деформированных личинок мух или комаров – не менее 90 % через 2–4 суток [7; 9].

Если происходило образование куколок и начало вылета имаго при воздействии ИСХ на личинок в субстрате, то действие средства считали законченным.

Изучение токсичности и опасности средства проводили в соответствии с руководством [1]. Исследования проводили на белых мышах с массой тела 20 ± 2 г, белых беспородных крысах с массой тела 240 ± 25 г, кроликах породы «Советская шиншилла» с массой тела 3000 ± 300 г. Животных содержали на стандартном пищевом рационе.

Методы исследования функций органов и систем подопытных животных выбирали с учетом данных литературы о биологическом действии ДВ и компонентов изучаемого средства. Интегральным показателем состояния животных служил прирост массы тела. Функцию дыхательной системы изучали с помощью регистрации частоты дыхания с применением комплекса оценки кардиореспираторной системы мелких лабораторных животных (КОКС-2; Россия). Состояние нервной системы оценивали по изменению поведенческих реакций и регистрации порога нервно-мышечной возбудимости. Для оценки функции печени в сыворотке крови крыс измеряли активность аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы. Определение ферментов крови проводили на автоматическом биохимическом фотометре Cham Well (Австрия). Общие гематологические показатели (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, тромбоциты, тромбоцитрит, эозинофилы) определяли на гемоанализаторе Abacus Junior B.

Статистическую обработку полученных материалов осуществляли по методу Стьюдента-Фишера при степени достоверности $p < 0,05$.

Результаты исследований

Энтомологическая эффективность

Комары.

Высокая биологическая активность средства «Байцидал ВП 25» в отношении личинок комаров проявилась в нарушениях их развития (личинки вытянулись, плохо двигались и постепенно обездвигивались) в течение первых 3 суток после

Таблица 2

Остаточное действие средства «Байцидал ВП 25» для личинок комаров *Ae. aegypti* в обработанной воде

Срок обработки воды (сутки)	Количество (%) погибших личинок при внесении их в обработанную воду (% по ДВ)			
	0,025		0,050	
	экз.	%	экз.	%
30	20	100	20	100
60	4	20	12	60

Таблица 3

Биологическая активность «Байцидала ВП 25» при воздействии на личинок комнатных мух

Концентрации по ДВ, %	Процесс развития личинок (по 40 экз. в каждую повторность)	Образовалось куколок		Ингибирующий эффект
		экз.	%	
0,025	Норма, без нарушений	25	62,5	37,5
0,050	Заметно вытянуты	0	0	100
0,100	Потемнение цвета, прекращение развития	0	0	100
0,200	Потемнение цвета, прекращение развития	0	0	100
0,250	Потемнение цвета, прекращение развития	0	0	100
Контроль	Нормальное развитие	38	95	Нормальное поколение

При $P = 0,05$ S_x составляет $\pm 2,7\%$

помещения их в воду с разведенным в ней средством в концентрациях по (ДВ): 0,050 и 0,025%. Эти нарушения привели личинок к гибели. При концентрации 0,015% развитие личинок с вышеуказанными нарушениями прекращалось на 5-ые сутки (Табл. 1). Уменьшение концентрации до 0,005 % приводило к образованию куколок – 8 экз. из 30 личинок, что составляло 26,6%, однако, вылета имаго не происходило. Процесс окрыления не имеет решающего значения при оценке действия ИСХ, т. к. процесс образования куколок свидетельствует о том, что синтез хитина не ингибируется, т.е. действие средства закончилось [1–3; 6; 7; 9].

Эффективными концентрациями, которые можно использовать при обработке водоемов (городские места сбора сточных вод, подвалы жилых домов и др.), можно считать 0,050 и 0,025% по ДВ и использовать их, исходя из плотности заселения водоемов личинками и степени загрязненности воды.

При сравнительно чистой воде и минимальной степени заселенности водоема личинками комаров можно использовать и 0,015 % концентрацию.

Также следует учитывать, что для воздействия на личинок комаров р. *Culex* применяют более высокие концентрации, чем для представителей р. *Aedes*.

В обработанную в начале эксперимента воду с 0,050 и 0,025 % концентрациями средства, внесли личинок комаров 2 возраста и наблюдали за прохождением процесса их развития (Табл. 2).

Установлено, что в воде, обработанной месяца назад, гибель составляла 100 %, а через 2 месяца она сократилась до 20 % (4 личинки из 20) при 0,025% концентрации и до 60 % (12 личинок из 20) – при 0,050 % концентрации.

Мухи.

При внесении рабочих суспензий 0,025; 0,050 и 0,100; 0,200 и 0,250% по ДВ в субстрат для развития личинок мух установлено наличие ларвицидного действия (Табл. 3).

При концентрации 0,025% личинка проходила без внешних нарушений с возраста на возраст, но образовалось 25 куколок, что составляло 62,5%. При концентрации 0,05 % замечены нарушения личинки: личинки были заметно вытянуты и безжизненны; куколки не образовывались.

При концентрациях от 0,10 до 0,25% личинки вытягивались, темнели, прекращали дальнейшее развитие, но куколок не образовывалось. В качестве минимальной эффективной концентрации при неглубоком субстрате и малой заселенности его личинками мух можно считать 0,05% суспензию. При большей глубине или толщине субстрата и высокой степени его заселенности

Таблица 4

**Остаточное действие средства «Байцидал ВП 25» для личинок мух
в обработанном субстрате**

Срок старения субстрата в днях	Количество погибших личинок в обработанном субстрате (% по ДВ)		
	0,05	0,10	0,20
10	100	100	100
20	86	100	100
30	42	74	100

рекомендуем в качестве максимальной 0,2% суспензию.

Как следует из таблицы 3, концентрация 0,025% оказывала слабое действие на личинок мух: образовалось 25 куколок, что составило 62,5% от взятых в опыт, а ингибирующий эффект не превышал 37,5%. Полная гибель личинок наступала от 0,05–0,025 % концентраций. При получении 100% результата при концентрации 0,05%, можно было бы дальше ее не увеличивать, но эффект при обработке субстрата зависит от его глубины, толщины и степени заселенности. В связи с этим были испытаны большие концентрации, которые могут быть использованы в практике.

Следует отметить, что из кладок яиц, которые мы помещали в обработанный субстрат, не отродилось ни одной личинки.

В субстрат (влажные отруби), обработанный в момент начала эксперимента, через 10; 20 и 30 дней помещали последовательно личинок, взятых из инсектария, и они оставались в этом субстрате до окончания своего развития (Табл. 4).

Установлено, что через 10 дней все личинки погибали при внесении их в обработанный субстрат. Через 20 дней, количество погибших сократилось до 86 % при концентрации 0,05%, а при 0,1 и 0,2% оставалась на уровне 100%. Через 30 суток число погибших составило 42% при 0,05% концентрации, 74% – при 0,10% и 100% в субстрате, обработанном 0,2 % суспензией.

Токсичность

Средство «Байцидал ВП 25» и его рабочие суспензии по параметрам острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу относятся к 4-ому классу малоопасных веществ в соответствии с ГОСТ12.1.007–76. Средство обладает слабым раздражающим действием на слизистую оболочку глаз, не вызывает раздражения кожи при однократном воздействии. Сенсибилизирующее действие не выявлено. При изучении острой ингаляционной опасности средства установлено его влияние в высоких концентрациях (на уровне

100 норм расхода) на функцию нервной системы белых крыс. При подостром ингаляционном воздействии средства на уровне 10 норм расхода у подопытных животных выявлено снижение в крови содержания тромбоцитов и тромбокрита. Принимая во внимание, что первичное воздействие трифлумурона осуществляется в отношении периферической крови, указанные изменения можно расценивать как гигиенически значимые, и данный уровень воздействия считать вредным для организма белых крыс. На основании проведенных исследований средство по зонам острого и подострого биоцидного действия отнесено к 3-ему классу опасности по Классификации степени ингаляционной опасности средств дезинсекции.

Обсуждение результатов и выводы

Результаты изучения данного средства свидетельствуют о его высокой ларвицидной активности для мух и комаров при внесении в субстрат для развития личинок. Показатели эффективности соответствуют нормативам, разработанным специально для средств подобного типа, относящихся к группе ИСХ [7; 9].

Полученные результаты позволяют считать, что данное средство является эффективным ларвицидом: количество нарушений в развитии (в том числе с явными аномалиями) должно быть при воздействии на личинок мух и комаров не менее 90 % через 2–4 суток (в наших экспериментах – 100%). Важно, что установлены концентрации, при которых действие средства начинает ослабевать: показателем является образование куколок. И хотя их количество незначительное, и из них не вылетают имаго, сам факт образования хитина свидетельствует об ослаблении действия препарата, даже при условии, что вылета имаго не происходит, что подтверждает неполноценность образовавшихся куколок.

Срок повторных обработок может колебаться при обработке субстрата для развития личинок

Таблица 5

Количество средства «Байцидал ВП 25», необходимое для приготовления рабочих суспензий

Вид насекомого	Концентрация по ДВ, %	Концентрация рабочей суспензии по препаративной форме, %	Количество средства на 1 литр воды, г		
			1	10	100
Мухи	0,150	0,60	6,0	60,0	600
	0,250	1,00	10,0	100,0	1000
Комары	0,005	0,02	0,2	2,0	20
	0,010	0,04	0,4	4,0	400

мух от 14 до 35 суток в зависимости от толщины субстрата, его глубины и степени заселенности. Для комаров они составляют от 28 до 57 суток в зависимости от типа водоема, наличия растительности и плотности заселения личинками.

Полученные результаты позволяют нам рекомендовать инсектицидное средство «Байцидал ВП 25» для уничтожения преимагинальных стадий развития (яйца, личинки) комаров при обработке водоемов различного типа: затопленных подвальных помещений жилых домов или зданий различного назначения, сточных вод, противопожарных емкостей, бочек, подтоплений в системе метрополитена, открытых и закрытых природных водоемов нерыбохозяйственного значения со слабо проточной водой, а также образованных фильтрационными, канализационными, почвенными, талыми, дождевыми водами вокруг жилых и нежилых помещений. Для уничтожения преимаго мух обрабатывают места их выплода: мусоросборники, контейнеры, скопления навоза, выгребные ямы, свалки мусора персоналом организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью.

В Инструкции по применению представлена таблица по способу приготовления рабочих суспензий (табл. 5).

Расход водной суспензии зависит от толщины слоя отбросов, где развиваются яйца и личинки мух (выгребные ямы, отходы, пищевые отбросы, мусоросборники, мусорокамеры, бачки, контейнеры). При толщине слоя до 50 см расход составляет 1 л/м² (т. е. 6 г препарата). При обработке выгребов глубиной 3–5 м расход увеличивается до 5–10 л на 1 м².

Для уничтожения яиц и личинок комаров, развивающихся в воде водоемов нерыбохозяйственного значения, используют рабочие водные суспензии 0,010–0,005 % по ДВ, что соответствует расходу 4–2 г порошка на 1 л воды.

При обработке мелководных водоемов (глубиной до 0,5 м) мало- и среднезаросших расти-

тельностью или подвалов различных зданий следует использовать 0,005%-ные рабочие водные суспензии. При обработке водоемов глубиной более 0,5 м и сильно заросших растительностью концентрацию рабочих водных суспензий следует увеличить до 0,01 %. Эффект обработки наблюдается не ранее чем через 2–4 суток: количество личинок с нарушениями линьки не менее 90%, и образования куколок не происходит.

При работе с рабочими водными суспензиями используют распыливающую аппаратуру марок ОМР-2, ОЭС, КДУ, а также установки на транспорте.

Разработанные режимы применения данного средства обеспечивают безопасность его использования в практических условиях.

**Список использованной литературы
References**

1. Документ II-A Трифлумурон, «Байер Энвайронментал Сайнс», г. Лион, Франция. 2009. – 64 с. /Dokument II-A Triflumuron, Bajer Jenvajronmental Sajns, Lion, Francija, 2009. –64 s. (in Russian).

2. Костина М. Н. Альцистин – ингибитор синтеза хитина //Агрехимия. 1988, № 5. – С. 131–137 /Kostina M. N. Al'cistin – ingibitor sinteza hitina //Agrohimija.1988. – № 5. – S. 131-137. (in Russian).

3. Костина М. Н. Ингибирующее действие альцистина на различные фазы развития комнатной мухи //Медиц. паразитол. и паразит. бол. 1989, № 4. – С. 45–50. / Kostina M. N. Ingibirujushhee dejstvie al'cistina na razlichnye fazy razvitija komnatnoj muhi //Medic. parazit. i parazit. bol. 1989, № 4. – S. 45–50. (in Russian).

4. Костина М. Н. Влияние альцистина на преимагинальные фазы развития комаров. //Медиц. паразитол. и паразит. бол. 1989, № 1. – С. 43–48. / Kostina M. N. Vlijanie al'cistina na preimaginal'nye fazy razvitija komarov. //Medic. parazit. i parazit. bol. – 1989. – № 1. – S. 43–48. (in Russian).

5. Костина М. Н. Экологически безопасные инсектициды //Дездело. 2008, №1. –

C. 60–65. /Kostina M. N. Jekologicheski bezopasnye insekticydy//Dezdelo. 2008, № 1. – S. 60–65. (in Russian).

6. Котткамп Б. Исследование трифлумурона в лабораторных опытах при обработке открытых водоемов//Пест-Менеджмент. – 2012, № 1. – С. 26–28. / Kottkamp B. Issledovanie triflumurona v laboratornyh opytah pri obrabotke otkrytyh vodoemov//Pest-Menedzhment. 2012, № 1. – S. 26–28. (in Russian).

7. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Руководство Р 4.2.2643-10. – М., 2011. – 616 с. / Metody laboratornyh issledovanij i ispytanij dezinfekcionnyh sredstv dlja ocenki ih jeffektivnosti i bezopasnosti. Rukovodstvo R 4.2.2643-10. – М., 2011. – 616 s. (in Russian).

8. Рославцева С. А. Новые данные о распространении комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*. Сообщение 3 //Пест-Менеджмент. 2011, №4. – С. 25–28. /Roslavceva S. A. Novye dannye o rasprostranenii komarov *Ae. aegypti* i *Ae. albopictus*. Soobshhenie 3 //Pest-Menedzhment. 2011, № 4. – S. 25–28. (in Russian).

9. Руководство по медицинской дезинсекции Р 3.5.2.2487-09. – М., 2009. – 143 с. / Rukovodstvo po medicinskoj dezinfekcii R 3.5.2.2487-09. – М., 2009. – 143 s. (in Russian).

10. Arella L., Pozza G. et.al. Initial efficacy and residual activity of commercial formulations of selected insect growth regulators and chemical and biological mosquito larvicides against field – collected *Culex pipiens molestus* and *Aedes albopictus* under simulated field conditions//The 4th Workshop of the Prague, Czech Republic. 2007. – P. 45.

11. Baycidal W P25. Technique information. 2013.

12. Lee D. K. Field evaluation of an insect growth regulator, piriproxyfen, against *Aedes togoi* larvae in brackish water in South Korea//J. Vector Ecol. 2001. V. 26. – P. 39–42.

13. Peydro R. J. et al. Residual efficacy of Spinosad and diflubenzuron against mosquito larvae in Spain //Proceed of th 7 Intern. Conf. on Urban Pests. Brazil. 2011. – P. 158.

14. Violaris M., Vasquez M. et al. Mosquito population monitoring in Cyprus and bioassays with *Culex pipiens* complex with BTI and S-methopren as alternative methods for mosquito control // The 4 Wolkshop of the Prague. 2007. – P. 73–74.

15. Webb G., Muller P., Peters B. Piriproxyfen for the control of Australian saltmarsh mosquito,

Ae. vigilax (Skuse)//J. Amer. Mosq. Cont. Assoc. – 2011.

New larvicide from the group of insect development regulators

Kostina M. N., Doctor of Biology, Bidevkina M. V. Ph. D. (Med.), Shushkov Yu. M. Scientific Research Institute of Disinfectology of Rospotrebnadzor RF, Nauchny pr., 18, Moscow, 117246

The target efficiency and safety for warm-blooded animals of insecticide «Baycidal WP25» as flies and mosquitoes larvicide are studied in detail. Application concentration and rates, depending on the type of flies and mosquitoes breeding places are revealed. Regulated conditions of this larvicide use, depending on it destination are studied and recommended for specialists from the pest control services. Triflumuron toxicological characteristics are presented.

Keywords: triflumuron, chitin synthesis inhibitor, regulators of insect development, larvicide, flies, mosquitoes, water reservoir, breeding sites, toxicity, white rats.