

## Новое микрокапсулированное средство «Дельта Зона м.к.» с широким спектром действия

Костина М.Н., доктор биол. наук, Мальцева М.М., Новикова Э.А., Лопатина Ю.В., канд. биол. наук, ФГУН НИИД Роспотребнадзора, г. Москва, disinfin@mtu-net.ru

**В ассортименте современных инсектоакарицидов появилось новое средство «Дельта Зона м.к.» в форме 2,5% микрокапсулированной суспензии на основе дельтаметрина. Установлено высокое инсектоакарицидное действие в отношении тараканов, муравьев, клопов, блох, мух, комаров и крысиных клещей. Отличается высокой эффективностью и большей, чем концентраты на органической основе, безопасностью для теплокровных.**

Микрокапсулированные инсектициды относятся к самым безопасным препаративным формам [1; 2; 6; 7; 11]. Это известный «Эмпайр 20» на хлорпирифосе, «Антикан 25%» на диазиноне, «Ромал 65» на циперметрине, «Эффектив Ультра» на пропоксуре, «Сольфак 5% м.э.» на цифлутрине и др. Они отличаются несколько замедленным острым действием, но длительной остаточной активностью [3; 8].

К таким средствам относится и «Дельта Зона м.к.» в форме микрокапсулированной суспензии на основе дельтаметрина (2,5%), хорошо изученного соединения, которое очень популярно за рубежом, т.к. используется в различных препаративных формах против многих видов членистоногих [8-12].

В России также зарегистрированы препараты на основе дельтаметрина в форме концентратов эмульсий на органических растворителях: «Дельтис 2,5%», «Шецис 2,8%» зарубежных производителей, а также более безопасный – концентрат эмульсии на водной основе «Биорин», содержащий 1% ДВ отечественного производства [2; 3].

### Материалы и методы

Препарат «Дельта Зона м.к.» производит фирма «Кукбо Сайенс Ко. Лтд.» (Корея), ее представителем в России является отечественное предприятие ООО «ВТВ-Сервис» (Москва).

Подробное изучение средства проведено в НИИД по утвержденным методикам [4]. По внешнему виду оно представляет собой вязкую опалесцирующую жидкость белого цвета без запаха.

Оценку целевой эффективности средства проводили в лабораторных условиях при температуре 22-23°C и относительной влажности около 70%

методом принудительного контакта насекомых и клещей с обработанными пластинами [5].

В качестве биологического материала в лабораторных экспериментах использовались инсектарные, чувствительные к инсектицидам, культуры 5 видов членистоногих НИИД: рыжий таракан *Blattella germanica* L.; клоп постельный *Cimex lectularius* L. и представители летающих имаго насекомых: муха комнатная *Musca domestica* L., комар *Aedes aegypti* L., а также и крысиный клещ (*Ornithonyssus bacoti* Hirst).

Исследования проводили методом принудительного контактирования (в экспозиметрах) членистоногих с обработанными поверхностями: пластинами размером 10 x 20 см: стекло (невпитывающая) и фанера (впитывающая влагу). **Время контакта имаго членистоногих составляло 5 минут – для мух и крысиных клещей и 15 минут – для клопов и тараканов.**

Каждый опыт ставили не менее 3-х раз, используя от 30 до 50 экземпляров членистоногих в каждую пробу. После окончания экспозиции членистоногих переносили в чистые емкости со стандартным кормом и водой и проводили дальнейшие наблюдения.

Личинок комаров помещали в полистироловые сосуды объемом 0,5 л, куда наливали водопроводную, которую отстаивали в течение 24 часов воду (199,8 мл). В каждый сосуд (за 2 часа до опыта) помещали по 25 личинок III или начала IV возраста. Через 2 часа погибших или ослабленных личинок удаляли и заменяли их жизнеспособными. Затем в сосуды добавляли по 0,2 мл суспензии различной концентрации. Все эксперименты ставили трижды при температуре 28°C. Контрольными образцами служили личинки, находящиеся в воде без инсектицида. Подсчет погибших личинок проводили

Таблица 1

**Острая инсектицидная активность средства «Дельта Зона м.к.» для имаго рыжего таракана (50 мл/м<sup>2</sup>)**

Концентрация по ДВ, %	Пораженных после экспозиции, %		Погибших при учете через (сутки), %		
			1	2	
	Стекло	Фанера	Стекло	Фанера	Фанера
0,1000	100	100	100	100	–
0,0500	100	100	100	100	–
0,0250	100	100	100	100	–
0,0125	100	100	100	40	40

При P = 0,05 S<sub>x</sub> составляет ± 5%

Таблица 2

**Острое инсектоакарицидное действие средства «Дельта Зона м.к.»(50 мл/м<sup>2</sup>)**

Вид членистоногого	Концентрация по ДВ, %	Количество погибших через (сутки), %			
		1		2	
		Стекло	Фанера	Стекло	Фанера
Муха комнатная	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	100	90	–	100
Клоп постельный	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	100	80	–	90
Клещ крысиный	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	100	80	–	90

При P = 0,05 S<sub>x</sub> составляет ± 3%

через 24 часа. Если более 10% личинок в контрольном образце окукливалось, опыт не учитывали и проводили повторно.

Для определения целевой эффективности исследуемого средства для имаго используют показатели острого и остаточного инсектоакарицидного действия: степень поражения (нокдаун, необратимый нокдаун, гибель) насекомых и кле-

Таблица 3

**Эффективность средства «Дельта Зона м.к.» для личинок комаров *Aedes aegypti* L. (норма расхода 100 мл/м<sup>2</sup> при глубине воды 10 см)**

Концентрация по ДВ, %	Гибель через сутки, %
0,01000	100
0,00500	100
0,00250	100
0,00062	94

При P=0,05 S<sub>x</sub> составляет ± 5%

щей после окончания экспозиции, а затем через 24, 48 и 72 часа (острое действие).

Остаточное действие оценивали, подсаживая членистоногих на обработанные поверхности через 3, 7, 10, 14, 21 и более суток. Если количество погибших не превышало 50%, остаточное действие средства считали законченным.

Статистическую обработку результатов проводили по методу Стьюдента-Фишера.

Критериями оценки результатов служили полученные в эксперименте показатели эффективности средства для рыжего таракана как модельного объекта для нелетающих насекомых в сравнении с критериями, которые разработаны и утверждены для инсектоакарицидных средств в форме микрокапсулированных суспензий при проведении их госрегистрации в РФ и обязательной сертификации – гибель не менее 100% через 1 сутки [4; 5].

**Результаты**

Изучена инсектоакарицидная активность средства с использованием концентраций по ДВ: 0,1; 0,05; 0,025; 0,0125 и 0,00125%.

Установлено, что при концентрациях 0,1%; 0,05%; 0,025% и 0,0125% по ДВ тараканы были парализованы в течение нескольких часов после экспозиции и при учете через сутки количество погибших тараканов при контакте с обработанным стеклом составляло 100% (табл. 1). При использовании концентрации средства 0,05% на фанере гибель тараканов при учете через сутки составила 90% и достигала 100% на 2-ые сутки. При концентрациях 0,025% количество погибших насекомых на фанере составляло 100% и только 40% – при 0,0125% концентрации.

Эффективной для рыжих тараканов можно считать концентрацию 0,0125%, хотя на впитывающих влагу поверхностях в практике лучше увеличить расход 0,0125% до 100 мл/м<sup>2</sup>.

Мухи погибали полностью при воздействии 0,0125% и 0,0062%-ных концентраций на стекле; на фанере 100%-ная гибель наступала от 0,0125% суспензии, а от 0,0062% по ДВ не превышала 90% (табл. 2).

Постельные клопы при воздействии 0,0125% суспензии погибали полностью как на стекле, так и на фанере; при концентрации 0,0062% количество погибших составило 100% на стекле и 80% – на фанере.

Крысиные клещи полностью погибали и на стекле, и на фанере при 0,0125% суспензии, но даже при 0,0062% мы наблюдали 100%-ную гибель на стекле и 80-90% – на фанере.

Для определения рабочей концентрации для личинок комаров использовали рабочие суспензии от 0,01% до 0,0062% (табл. 3). Установлено, что полная гибель личинок *Aedes aegypti* наступала через сутки при использовании этих концентраций, за исключением 0,00062%, при использовании которой погибало 94% личинок.

Следовательно, рабочие концентрации находятся на уровне применяющихся аналогов.

В практических условиях средство «Дельта Зона м.к.» можно использовать в открытых природных водоемах нерыбохозяйственного значения, в подвалах жилых домов, в сточных водах, скоплениях воды в метрополитене, в противопожарных бочках и других городских водоемах, где развиваются личинки комаров.

Для уничтожения личинок мух, развивающихся в субстрате, на основании аналогичных рабочих суспензий можно рекомендовать 0,05% по ДВ при небольшой глубине субстрата и 0,1% – если глубина превышает 1 м (выгребные ямы).

Оценка остаточной активности позволила установить, что она сохраняется для тараканов (0,025% по ДВ) 6 недель на высоком уровне: 100% (стекло) и только 40% на фанере (табл. 4). Для мух, клопов и крысиных клещей (0,0125% по ДВ), через 6 недель эффект сохранялся на уровне 100% на стекле и 60; 70 и 90% на фанере; через 8 недель 100% -ный эффект сохранялся только на стекле.

В практических условиях срок повторной обработки можно рекомендовать через 6-8 недель в зависимости от вида членистоногого, его численности, типа поверхности и состояния объекта.

Результаты изучения инсектоакарицидной активности данного средства свидетельствуют о его высоком остром действии в отношении тараканов, мух, клопов и крысиных клещей: их 100%-ная гибель наступала через сутки. Показатели остаточного действия: количество погибших через 6-8 недель при подсадке насекомых и клещей на обработанные поверхности данного средства находятся на уровне разрешенных в РФ аналогов.

Сравнивая инсектоакарицидную активность изученного средства «Дельта Зона м.к.» с ранее

Таблица 4

**Остаточная инсектоакарицидная активность средства «Дельта Зона м.к.» для членистоногих при подсадке их на обработанные поверхности (50 мл/м<sup>2</sup>)**

Вид членистоногого	Количество погибших через (сутки) при подсадке через недели, %									
	1		2		3		6		8	
	С*	Ф*	С*	Ф*	С*	Ф*	С*	Ф*	С*	
Таракан рыжий (0,025%)	100	100	100	100	100	60	100	40	100	
Муха комнатная (0,0125%)	100	100	100	100	100	80	100	60	100	
Клоп постельный (0,0125%)	100	100	100	100	100	90	100	70	100	
Клещ крысиный (0,0125%)	100	100	100	100	100	100	100	90	100	

С\* – стекло; Ф\* – фанера.

При P = 0,05 S<sub>x</sub> составляет ± 3%

**Рекомендации для практического применения средства «Дельта Зона м.к.»  
методом контакта с обработанными поверхностями**

№№ п/п	Вид членистоногого	Концентрация (%)		Возрастная стадия, место обитания
		по ДВ	по препарату	
1.	Тараканы	0,0125	0,50	Обработка поверхностей – мест передвижения имаго и личинок
2.	Муравьи	0,0062	0,25	Места передвижения («дорожки») рабочих особей
3.	Клопы	0.0062	0,25	Места возможного обитания имаго: задние поверхности мебели, картин, ковров, щели в полу, стенах
4.	Блохи	0,0062	0,25	Стены помещений на высоту до 1,5 м; захлапленные подвалы, кладовые; коврики и подстилки для кошек и собак
5.	Мухи	0,0125	0,50	Места посадки имаго
		0,025	1,00	Обработка субстрата, где развиваются личинки: мусоросборники, контейнеры, выгребные ямы
6.	Комары	0,0062	0,25	Места посадки имаго
		0,0025	0,10	Подвалы жилых домов, сточные воды, противопожарные емкости, водоемы в системе метрополитена, противопожарные бочки
7.	Клещи крысиные	0,0125	0,50	Лазы, по которым проникают грызуны в помещения: вдоль труб, коммуникаций, плинтусов, через ящики столов, обогреваемые участки стен, полов

зарегистрированными в РФ средствами на этом же ДВ, можно говорить о сопоставимости результатов [1-3; 6]. Наиболее близкими по форме можно считать: «К-отрин-флоу» – суспензионный концентрат [7; 8; 11], содержащий также, как и «Делтис», 2,5% дельтаметрина, а также средство «Биорин» (1% по ДВ) – концентрат эмульсии на водной основе, что позволяет использовать его и населением в условиях быта [3; 6].

Сходность полученных нами на 5-ти видах членистоногих результатов с ранее изученными аналогами, позволяет нам рекомендовать данное средство против видов, с которыми эксперименты в настоящее время не проводились: против блох, муравьев и личинок мух. Оптимальные рабочие концентрации приведены в табл. 5.

Токсикологические характеристики средства приведены в табл. 6.

Следует отметить, что сопоставление токсикологических характеристик средства «Дельта Зона м.к.» с зарегистрированными средствами аналогичного назначения (для профконтингента и быта), формы и способа применения («Биорин», «Дельтокс») близки, в связи с чем меры предосторожности при работе с исследуемым средством должны быть такими же, как при применении указанных средств.

Средство рекомендуется для применения в производственных и жилых помещениях, на объектах коммунально-бытового назначения (гостиницы, общежития, спорткомплексы), на предприятиях общественного питания, в ЛПУ при проведении заключительной дезинфекции, в подвальных помещениях, в детских учреждениях (за исключением спален, столовых и игровых комнат) с регламентированными условиями применения. Учитывая токсикологические характеристики исследуемого средства и его рабочей суспензии (0,1% по ДВ), считаем возможным рекомендовать исследуемое средство для применения населением в бытовых условиях путем нанесения на поверхности помещений кистью или тампоном.

Полученные результаты позволяют считать, что средство «Дельта Зона м.к.» по нормативным показателям эффективности и безопасности соответствует требованиям, которые предъявляют к средствам на основе пиретроидов в форме микрокапсулированных суспензий при проведении их госрегистрации и обязательной сертификации [4; 5].

Средство зарегистрировано в РФ в 2009 г., Св. о регистрации № 77.99.15.2. У 8175.9.09 от 01.09.2009 г.

Контактный телефон: 8-916-582-39-40.

Таблица 6  
Токсикологическая характеристика средства  
«Дельта Зона м.к.» и его 0,1% рабочей  
суспензии

Показатели	Средство «Дельта Зона м.к.»	0,1% рабочая суспензия
DL <sub>50</sub> в желудок, мг/кг крысы мыши	4625 ± 240 3900 ± 180 3 класс	–
DL <sub>50</sub> на кожу, мг/кг крысы мыши	> 2600 > 2600 4 класс	–
Опасность по степени летучести	C <sub>20</sub> > Lim <sub>ac.</sub> 4 класс	C <sub>20</sub> > Lim <sub>ac.</sub> 4 класс
Местно-раздражаю- щее действие кожа глаз	отсутствие эффекта (однократно) умеренно выра- жено	отсутствие эффекта (однократно) слабо выражено (многократно) слабо выражено
Сенсибилизация	отсутствие эффекта	отсутствие эффекта
Сенсорное пораже- ние кожи	–	слабо выражено
Зона острого био- цидного эффекта аэрозоль пары Зона подострого бицидного эффекта пары	– –	15 (2 класс) > 100 (4 класс)  > 10 (4 класс)
Гигиенические нор- мативы в объектах окружающей среды	ДСД – 0,01 мг/кг ОБУВ – 0,1 мг/м <sup>3</sup> ОБУВ <sup>в.р.з.</sup> от.н.м. – 0,03 мг/м <sup>3</sup> ПДК в почве – 0,01 мг/кг ПДК в воде – 0,006 мг/дм <sup>3</sup>	

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1. Баканова Е.И., Баканова Н.Ю.** Прогнозирование изменений в способах применения пестицидов. // РЭТ-ИНФО. – 2000. – № 2. – С. 9-10.
- 2. Костина М.Н.** Основные направления дезинсекционных мероприятий на современном этапе. // Дездело. – 2003. – № 1. – С. 50-59.
- 3. Костина М.Н., Мальцева М.М., Новикова Э.А., Терентьев Б.П.** Новые инсектицидные препараты для профессиональных обработок. // РЭТ-ИНФО. – 2006. – № 2. – С. 30-33.
- 4. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции.** МУ 3.5.2. 1759-03. – М., 2004.

**5. Нормативные показатели** безопасности и эффективности дезинфекционных средств, подлежащих контролю при проведении обязательной сертификации. № 01-12/75 от 05.02.96 г. – М., 1998. Ч. 3.

**6. Рославцева С.А.** Пути преодоления и предотвращения развития резистентности синантропных тараканов к инсектицидам. // РЭТ-ИНФО. – 1999. – № 1. – С. 5-7.

**7. Anonymes.** New microencapsulated insecticide has successful hospital trials. // Intern. Pest Control. – 1992. – 34 (1) – P. – 26-28.

**8. Don S. Lesiewicz and Mark A. Coffelt** Use of multiple field techniques to evaluate performance of deltamethrin suspension concentrate termiticide in the USA. // Proceed. of the 3 rd Intern. Conf. on Urban Pests. Prague. 19-22 July 1999. – P. 379-383.

**9. Heiko Diehlmann and John Invest.** A deltamethrin tablet formulation for the treatment of Bednets. // Proceed. of the 3 rd Intern. Conf. on Urban Pests. – Prague, 19-22 July 1999. – P. 457- 462.

**10. Hunt R.** Deltamethrin bednet trials. Commissioned report conducted on behalf of AgrEvo, S.A. – 1998.

**11. McClaren D.A. Oldroyd and R.D. Goodman.** A novel method of determining microencapsulated insecticide pick up by honey bees. /American Bee Journal. – 1986. – 126 (12). – P. – 796-797.

**12. Zimba M.** Evaluation of the effectiveness of deltamethrin Tab-treated bednets against Anopheles arabiensis. Study commissioned by AgrEvo S.A. in Zimbabwe. – 1996.

#### New microcapsulated preparation «DeltaZona m.k.» with wide action spectrum

*Kostina M.N. Doctor of Biology, Maltseva M.M.,  
Novikova .E.A., Lopatina Y.V. Cand. Sc. (Biol.),  
Research Disinfectology Institute by Russian  
Consumer Inspection (Rospotrebnadzor), Moscow  
disinfin@mtu-net.ru*

New preparation «DeltaZona m.k.» in form of 2,5% microcapsulated suspension on basis of deltamethrine came into modern insecto- acaricide assortment. It's found high insecto- acaricide effect on cockroach, ants, bugs, fleas, flies, mosquitoes and rat mites. «DeltaZona m.k.» is more effective and more harmless for homiotherms than concentrates on organic base.