

Новое инсектоакарицидное средство «АБЗАЦ» с широким спектром действия

М.Н. Костина, М.М. Мальцева, Э.А. Новикова, Ю.В. Лопатина, М.М. Акулин, А.А. Афанасьев, ФГУН НИИД Роспотребнадзора, ООО «ТД Доброхим», Москва

Разработано новое инсектоакарицидное средство в форме концентрата эмульсии на водной основе «Абзац», содержащее в качестве действующего вещества пиретроид лямбда-цигалотрин (5%). За счет оригинальности композиции, тщательного подбора компонентов разработанный состав отличается более (в 2–6 раз) высокой эффективностью по сравнению с аналогами, широким спектром действия (клещи крысиные, осы, муравьи и др.) и меньшей степенью токсичности за счет снижения рабочих концентраций.

В арсенале инсектоакарицидных средств, которые используют организации дезинфекционного профиля, по-прежнему преобладают концентраты эмульсий на основе органических растворителей, средства в аэрозольной упаковке, смачивающиеся порошки. Однако большой интерес организаций, проводящих обработки, вызывают водорастворимые таблетки, гранулы, порошки и концентраты эмульсий на водной основе, образующие растворы или стойкие эмульсии /2/. Данные препаративные формы пользуются спросом и у населения, и у профессионалов, проводящих обработки: они удобны, гигиеничны и сравнительно безопасны по сравнению с концентратами эмульсий на органических растворителях /5; 8; 9/.

Лямбда-цигалотрин – высокоактивное соединение из группы пиретроидов с широким спектром действия: помимо бытовых насекомых, оно широко используется для борьбы с сельскохозяйственными вредителями, в том числе и с вредителями запасов. Имеет гигиенические нормативы во всех средах (почва, вода, воздух), отличается высокой стабильностью, в том числе и на свету /5; 9/.

На основе данного соединения отечественным предприятием ООО «ТД Доброхим» (Россия, Москва) совместно со специалистами НИИД разработана препаративная форма «Абзац», представляющая собой концентрат эмульсии на водной основе, содержащий 5% ДВ.

Известно, что лямбда-цигалотрин является довольно токсичным соединением по сравнению с другими пиретроидами /7/: при поступлении в желудок крыс и мышей его DL_{50} составляет 56 и 19 мг/кг, т.е. относится ко II классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76. Для снижения его токсичности нами были проведены исследования по созданию концентрата эмульсии не на основе органических растворителей, как например «Каратэ 5% к.э.»

(имеющее ряд ограничений в применении), а на водной основе.

Тщательно подбирались компоненты, в частности, эмульгаторы, обеспечивающие стабильность эмульсии (чтобы избежать её расслоения), стабилизаторы, защищающие от окисления, добавлена отдушка и др.

Принципиальное отличие данного средства от ранее известных заключается в том, что для него был подобран синергист-прилипатель – загуститель, который обладает двойным эффектом: увеличивает активность соединения в 2–6 раз и предотвращает стекание эмульсии с обрабатываемой поверхности (это свойство очень ценно для средств защиты растений, чтобы средство оставалось на листьях, а не стекало с них).

Таким образом, вновь созданное средство:

- а) не обладало запахом (приятная отдушка);
- б) не имело органического растворителя (только воду), что снижало его токсичность и пожароопасность;
- в) обладало в 2–4–6 раз более высокой целевой эффективностью, чем известные зарегистрированные на основе лямбда-цигалотрина препараты.

Материал, методы

«Абзац» – прозрачная жидкость от бесцветного до светло-желтого или желтого цвета, имеющая следующий состав: лямбда-цигалотрин в пересчете на 100% вещество – 5%; эмульгаторы системные, синергисты, стабилизатор, антиоксидант, отдушка и вода.

Оценку инсектицидной активности средства проводили в лабораторных условиях при температуре 20–24°C и относительной влажности около 70% методом принудительного контактирования насекомых с обработанными препаратом пластинами /3/.

В качестве биологического материала в лабораторных экспериментах использовались инсектарные, чувствительные к инсектицидам культуры НИИД 5 видов членистоногих: рыжий таракан *Blattella germanica* L.; клоп постельный *Cimex lectularius* L.; представитель летающих насекомых – муха комнатная *Musca domestica* L., комары *Aedes aegypti* L. (имаго и личинки) и клещи крысиные *Ornithonyssus bacoti* Hirst. После окончания экспозиции членистоногих переносили в чистые емкости со стандартным кормом и водой и проводили дальнейшие наблюдения. Исследования проводили по принятым методикам /3/. Статистическую обработку результатов проводили по методу Стьюдента – Фишера.

Показателями целевой эффективности служили критерии, которые разработаны и утверждены для инсектоакарицидных средств в форме концентратов на основе соединений из группы пиретроидов при проведении их госрегистрации в РФ и обязательной сертификации – гибель не менее 100% через 1 сутки /3; 4/.

Результаты

Изучена инсектоакарицидная активность средства с использованием концентраций по ДВ: 0,1% (разведение 1:50); 0,05% (1:100); 0,025% (1:200); 0,0125% (1:400) и 0,0062 (1:800) – таблица 1.

После окончания экспозиции все проконтактировавшие тараканы были парализованы, а при учете через сутки установлено, что их гибель при 0,1%, 0,05% и 0,025% концентрациях составляла 100% на стекле и на фанере (табл. 1).

При концентрации 0,0125% гибель тараканов составляла 82% на стекле и 60% – на фанере, что в практике не превысит 50%.

При оценке инсектоакарицидной активности данного средства для других видов насекомых установлено, что клопы погибали полностью на стекле и на фанере при воздействии концентраций 0,025% и 0,0125%. При концентрации 0,0062% наблюдали 65% гибели при учете через сутки на стекле и лишь 30% – на фанере. Количество погибших клопов через 2 суток практически не изменилось (70 и 30% соответственно). Мухи погибали полностью при воздействии 0,025 и 0,0125% концентрации; при 0,0062% процент гибели через сутки составлял 90 на стекле и 72 – на фанере (через 2 суток количество погибших мух составляло 90% и 75% соответственно).

Крысиные клещи, как обычно, заняли промежуточное положение между тараканами и клопами: при воздействии 0,025 и 0,0125% эмульсии погибало 100% на стекле и на фанере; при 0,0062% – 80% на стекле, а на фанере концентрация оказалась неэффективной.

Таблица 1

Острое инсектоакарицидное действие средства «Абзац» в отношении имаго членистоногих (50 мл/м²)

Вид членистоногого	Концентрация по ДВ, %	Количество (%) погибших насекомых через (сутки)			
		1		2	
		стекло	фанера	стекло	фанера
Таракан рыжий	0,1000	100	100	–	–
	0,0500	100	100	–	–
	0,0250	100	100	–	–
	0,0125	82	60	86	60
Клоп постельный	0,0250	100	100	–	–
	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	65	30	70	30
Муха комнатная	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	90	72	90	75
Комары р. <i>Aedes</i>	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	100	90	–	100
Клещи крысиные	0,0250	100	100	–	–
	0,0125	100	100	–	–
	0,0062	80	50	80	50

При P = 0,05 Sx составляет ±3%

При определении рабочих концентраций для личинок мух использовали концентрации 0,025 и 0,0125% по ДВ (табл. 2).

Эксперименты с личинками комаров проводили с использованием разведений по ДВ: 0,005%, 0,0005 и 0,00005%; а также 5×10^{-6} ; 5×10^{-7} и 5×10^{-8} . Личинки погибали при всех указанных концентрациях в течение нескольких часов, т.е. при учете через сутки (в соответствии с принятой методикой) гибель составляла 100% (табл. 3).

Вторая серия экспериментов была поставлена с использованием разведений от 5×10^{-8} до 5×10^{-14} . Установлено, что при учете через сутки при концентрациях от 5×10^{-8} до 5×10^{-10} погибало 100% личинок. При 10^{-11} – 76,9%, а при 5×10^{-14} всего 28,2%. При определении концентрации, оптимальной для практического применения, следует учитывать ряд обстоятельств. Во-первых, в водоемах городского типа обитают комары не р. *Aedes*, а р. *Culex*, – менее (в несколько раз) чувствительные к инсектицидам. Кроме того, следует учитывать и глубину водоема (подвала), степень загрязненности воды, и плотность личинок на 1 м²

поверхности, и возможность повторного заселения водоема (появление кладок, а затем и личинок младших возрастов). В связи с этим целесообразно рекомендовать для практического применения концентрацию, равную 0,00005% по ДВ.

При подсадке личинок в обработанную воду при концентрациях 5×10^{-5} и 5×10^{-6} через 10 и 30 дней их гибель при учете через сутки составляла 100% соответственно. Это позволяет рекомендовать кратность обработки не чаще 1 раза в месяц.

Оценка остаточной активности отобранных оптимальных концентраций позволила установить, что она сохраняется 4 недели на высоком уровне для тараканов: 100% гибели на стекле и на фанере (100 и 79% соответственно через 5 недель) и 5 недель – для клопов, мух, комаров и крысиных клещей – 100% на стекле и 82, 89, 90 и 85% на фанере соответственно (табл. 4).

В практических условиях срок повторной обработки можно рекомендовать через 5–8 недель в зависимости от вида членистоногого, его численности, типа поверхности и состояния объекта.

Таблица 2

Ларвицидная активность средства «Абзац» для личинок мух (III–IV возраст), при обработке субстрата толщиной 15 см

Концентрация по ДВ, %	Гибель (%) через 1 сутки	Гибель (%) при подсадке личинок в обработанный субстрат через 10 суток
0,0125	100	82
0,0250	100	100

При $P = 0,05$ S_x составляет $\pm 5\%$

Таблица 3

Ларвицидная активность средства «Абзац» для комаров (*Ae. aegypti*)

Концентрация по ДВ	Гибель (%) при учете через		
	24 часа (острое действие)	при подсадке через	
		10 дней	30 дней
0,05	100	100	–
0,005	100	100	–
0,0005	100	100	–
0,00005	100	100	100
5×10^{-6}	100	100	100
5×10^{-7}	100	–	–
5×10^{-8}	100	–	–
5×10^{-9}	100	–	–
5×10^{-10}	100	–	–
5×10^{-11}	76,9	–	–
5×10^{-12}	61,5	–	–
5×10^{-13}	50,0	–	–
5×10^{-14}	28,2	–	–

Таблица 4

Остаточная инсектоакарицидная активность средства «Абзац» для членистоногих при подсадке их на обработанные поверхности (50 мл/м²)

Вид членистоногих	Концентрация по ДВ, %	Количество (%) погибших через сутки при подсадке через (недели)							
		1		3		4		5	
		С*	Ф*	С*	Ф*	С*	Ф	С*	Ф*
Таракан рыжий	0,0250	100	100	100	100	100	100	100	79
Клоп постельный	0,0125	100	100	100	100	100	100	100	82
Муха комнатная	0,0125	100	100	100	100	100	100	100	89
Комары	0,0125	100	100	100	100	100	100	100	90
Клещи крысиные	0,0125	100	100	100	100	100	100	100	85

С* – стекло; Ф* – фанера; при P = 0,05 Sx составляет ±3%

Токсичность

Экспериментально установлено, что по степени воздействия на организм теплокровных при однократном введении в желудок средство относится к III классу умеренно опасных, при нанесении на кожу – к IV классу малоопасных средств по ГОСТ 12.1.007-76. При однократном контакте с кожными покровами не установлено местно-раздражающего действия; сенсибилизирующее действие не выявлено. По степени летучести средство относится к IV классу малоопасных препаратов. При многократном контакте рабочей водной эмульсии с незащищенными кожными покровами отмечено слабовыраженное раздражающее действие (3 балла). Кожно-резорбтивный эффект отсутствует.

При ингаляции пары рабочей водной эмульсии по зоне подострого биоцидного действия относятся к IV классу малоопасных препаратов по Классификации степени опасности средств дезинсекции. По степени летучести опасность всех летучих компонентов рабочей водной эмульсии мало выражена (IV класс опасности).

Химико-аналитические исследования

Определение массовой доли ДВ в средстве основано на методе ГЖХ с применением пламенно-ионизационного детектирования, изотермического хроматографирования и с использованием абсолютной градуировки. Градуировочную смесь готовили с массовой концентрацией 2 мг/мл из технического (95%) лямбда-цигалотрина. Время удерживания лямбда-цигалотрина в градуировочной смеси и анализируемой пробе составило 4,1 мин.

Обсуждение результатов

Результаты изучения инсектоакарицидной активности данного средства свидетельствуют о его

сильно выраженном остром действии в отношении тараканов, клопов, мух, комаров и крысиных клещей: их 100% гибель наступала через сутки. Показатели остаточного действия данного средства: количество погибших через 4–5 недель при подсадке на обработанные поверхности превосходят разрешенные в РФ средства, хотя на этом же ДВ, но в других препаративных формах /1; 2/.

В конце 90-х годов в РФ было зарегистрировано три препарата на основе лямбда-цигалотрина: «Айкон 10% с.п.», «Каратэ 5% к.э.», «Каратэ 5% гранулы» (зелено-голубого цвета), которые успешно применялись на объектах различного назначения. Специалисты дезслужб неоднократно сообщали об их высокой эффективности, причем особое внимание заострялось на низких нормах расхода. Однако срок госрегистрации этих средств закончился и они не поступают на российский рынок. В 2008 г. была зарегистрирована субстанция «Лямбда-цигалотрин 95% технический» в виде кристаллического порошка от белого до желтоватого цвета, без запаха, содержащий не менее 95% действующего вещества. Производителем его является «Трастхем Ко. Лтд», Китай. На основе данной субстанции нами разработано средство «Абзац». Кроме него, в настоящее время в РФ имеют регистрацию два средства на основе лямбда-цигалотрина: «Лекарь – 8% водорастворимые гранулы» и «Эсланодез-инсектицид» в виде 5% концентрата эмульсии.

Полученные результаты позволяют считать, что новое разработанное средство «Абзац» по целевой эффективности превосходит зарегистрированные в РФ аналоги на основе лямбда-цигалотрина.

В сезон 2009 года нам удалось успешно испытать данное средство для обработки осиных гнезд, поскольку до этого мы имели небольшой опыт подобных работ со средством «Агрессор» и «Москитол». Полученные результаты подтверждают

**Рекомендации для практического применения средства «Абзац»
(обработка поверхностей)**

№№ п/п	Вид членистоногого	Концентрация (%)		Возрастная стадия, место обитания
		по ДВ	по препарату	
1.	Тараканы	0,0250	0,50	Обработка поверхностей – мест передвижения имаго и личинок
2.	Муравьи	0,0125	0,25	Места передвижения («дорожки») рабочих особей
3.	Клопы	0,0125	0,25	Места возможного обитания имаго: задние поверхности мебели, картин, ковров, щели в полу, стенах
4.	Блохи	0,0125	0,25	Стены помещений на высоту до 1,5 м; захлапленные подвалы, кладовые; коврики и подстилки для кошек и собак
5.	Мухи	0,0125	0,25	Места посадки имаго
		0,025	0,50	Обработка субстрата, где развиваются личинки: мусоросборники, контейнеры, выгребные ямы
6.	Комары	0,0062	0,125	Места посадки имаго
		0,00005	0,0001	Водоёмы городские: подвалы домов, метрополитена, противопожарные бочки, где развиваются личинки комаров
7.	Клещи крысиные	0,0125	0,25	Лазы, по которым проникают грызуны в помещения; вдоль труб, коммуникаций, вдоль плинтусов, ящики столов, обогреваемые участки стен, полов
8.	Осы	0,025	0,5	Обработка гнезд внутри помещений – чердаки, сараи, веранды

правомерность рекомендаций НИИД, что полная гибель ос достигается концентрациями, рекомендованными для уничтожения тараканов.

Оптимальные концентрации средства «Абзац» для каждого вида членистоногого представлены в таблице 5.

Сравнение целевой эффективности средства «Абзац» с применяющимися аналогами показало, что для уничтожения тараканов эффективны 0,025 и 0,0125% (на не впитывающих воду поверхностях) рабочие водные эмульсии средства «Абзац» (против 0,05% у аналогов). Для уничтожения муравьев, клопов, блох, мух, крысиных клещей – 0,0125%, для личинок комаров – 0,00005%, для личинок мух – 0,025%, что в 2–6 раз меньше рабочих концентраций применяющихся препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришина Е.А., Рославцева С.А. Изучение ларвцидной активности для комаров инсектицидов из различных химических групп. //Дездело, 2008. № 1. С. 65–67

2. Костина М.Н., Мальцева М.М., Новикова Э.А., Лопатина Ю.В. Перспективы создания препаративных форм для профессиональных обработок на основе новых зарегистрированных субстанций. //Дездело, 2005. № 3. С. 44–47

3. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции. МУ 3.5.2.-1759-03. М., 2004

4. 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

5. Baskaran S., Kalyanasundaram M., Das L.K., Das P.K. Preliminary evaluation on safety aspects in mosquito net impregnation with lambda-cyhalothrin //Indian J. Med. Res., 1992. 95: 47–48

6. Chester G., Sabapathy N.N., Woolen B.H. Exposure and health assessment during application of lambda-cyhalothrin for malaria vector control in Pakistan //Bull. World. Health Organ, 1992. 70: 615–619

7. IPCS/Internationale Programme on Chemical Safety. Health and safety guide no. 38. Cyhalothrin and lambda-cyhalothrin. Geneva: World Health Organization, 1990

8. Moretto A. Indoor spraying with the pyrethroid insecticide lambda-cyhalo-thrin: effects on spraymen and inhabitants of sprayed houses. //Bull. World Health Organ 1991. 69: 591–594

9. Perrin R.M., Wege P., Foster D. et al. Fast release capsules: A new Formulation of lambda-cyhalothrin // Proceedings British Crop Protection Confer. Pests and Diseases. 1998. 1: 43–48

New insectoacaricide «Abzats» with wide action spectrum

M.N. Kostina, M.M. Maltseva, E.A. Maltseva, E.A. Novikova, Yu.V. Lopatina, M.M. Akulin, A.A. Afanas'ev

New insectoacaricide «Abzats» in the form of emulsion concentrate on water base with pyrethroid lambda-cyhalothrin(5%) as active agent are worked out. Due to its original composition and thorough selection of components this insectoacaricide is characterized as more (2-6 times) effective in comparison with its analogs, wide action spectrum (rat mites, wasps, ants etc.) and less toxicity because of operating concentration decreasing.