

Доброхим-Фос – новый фосфорорганический инсектоакарицид с широким спектром действия

Костина М. Н., доктор биол. наук., Мальцева М. М., канд. биол. наук, Новикова Э. А., Лопатина Ю. В., канд. биол. наук, ФГУН НИИД Роспотребнадзора, г. Москва, Научный пр-д, 18, Акулин М. М., Сидельковский А. Л., Афанасьев А. А. ООО «Доброхим», Россия, 141027, Московская область, Раменский р-н, с. Загорново, Алешо Н. А., канд. биол. наук, кафедра дезинфекционного дела и медицинской энтомологии РМА последиplomного образования МЗ РФ, г. Москва, ул. Беломорская, 19/38.

Разработано, изучено и рекомендовано для применения в сфере медицинской дезинсекции новое инсектоакарицидное средство на основе фентиона из группы ФОС, обладающее широким спектром активности. За счет оригинальности рецептуры, грамотно подобранных компонентов удалось повысить целевую эффективность в 1,5–2 раза и значительно снизить токсичность для теплокровных. Средство предлагается для введения в существующую систему ротации препаратов с различным механизмом действия в определенной последовательности.

Ключевые слова: фосфорорганический акарицид, водный концентрат, фентион, спектр активности, степень безопасности.

Нерегламентированное применение пиретроидов, отсутствие ротации, завышение рабочих концентраций при снижении эффективности и другие причины привели к появлению на рынке забытых на долгое время ФОС [1–3].

В 1994 г. в России был зарегистрирован «Байтекс 40% с.п.» фирмы «Байер АГ» (Германия) на основе фентиона, который был синтезирован в Германии в 1958 году (патент от 1960 г.) [9]. Ранее препарат ввозили для сельскохозяйственных целей, но широко применяли и в практике медицинской дезинсекции для уничтожения мух, комаров, тараканов, клопов [1–3; 10]. Несколько экспедиций НИИД использовали этот препарат как ларвицид против личинок комаров в различных климатических зонах России: Сибирь, Алтайский край, Средняя Азия [2; 4; 10].

За рубежом используют несколько препаративных форм на основе фентиона: концентраты эмульсий, содержащие от 25 до 50% ДВ; 25 и 40%-ные смачивающиеся порошки; 3%-ный дуст; 2%-ные гранулы; препараты для УМО, которые применяют не только для наземных, но и для авиаобработок в природе [9; 16].

Фентион имеет нормативы во всех средах: ОБУВ в воздухе рабочей зоны – 0,3 мг/м³; ОБУВ в атмосферном воздухе – 0,001 мг/м³, ОДУ в воде водоемов – 0,001 мг/дм³ (в воде водоемов рыбохозяйственного значения его содержание не допускается); ОДК в почве – 0,1 мг/кг; ДСД – 0,001 мг/кг; МДУ в зерне, сахарной свекле – 0,15 мг/кг, в мясе – 0,2 мг/кг, в молоке и молочных продуктах остаточное содержание не допускается [3; 12; 15; 16].

В России на основе фентиона была создана отечественная препаративная форма «Сульфидофос 50% к.э.», которую выпускал Волгоградский химический завод. Российские препараты, разработанные на основе «Сульфидофоса 50% к.э.», обладали высокой педикулицидной активностью и

сыграли большую роль в 60–70 годы в поддержании эпидситуации в стране на контролируемом уровне [2; 10; 12].

На основе фентиона в России созданы и широко применяются в настоящее время инсектицидные средства различного спектра действия: дусты, смачивающиеся порошки, концентраты эмульсий [1; 4; 10].

На основе фентиона разработано новое средство «Доброхим ФОС» в форме 20% к.э. на водной основе, содержащее в качестве действующего вещества (ДВ) «Фентион технический» фирмы «Эксель Кроп Кэр Лимитед», Индия [15]. Это прозрачная жидкость от желтоватого до светло-коричневого цвета, практически без запаха, содержащая 20% ДВ. Тщательно подобранные компоненты, обеспечивающие стабильность эмульсии и предотвращающие ее расслоение, стабилизаторы, отдушки (это важно в случае ФОС), а также синергист-прилипатель-загуститель позволили увеличить активность соединения и заметно снизить степень его токсичности для человека.

Материалы, методы

Оценку эффективности средства проводили в лабораторных условиях при температуре 26–28°C и относительной влажности воздуха около 70% методом принудительного контактирования имаго насекомых с обработанными пластинами [6; 8].

В качестве биологического материала в лабораторных экспериментах использовали инсектарных чувствительных к инсектицидам культур НИИД 4 видов членистоногих: рыжий таракан *Blattella germanica* L., клоп постельный *Cimex lectularius* L., клещ крысиный *Ornithonyssus bacoti* Hirst, а также представители летающих насекомых: муха комнатная *Musca domestica* L. и комары *Aedes aegypti* L. (имаго и личинки).

После окончания экспозиции насекомых переносили в чистые емкости со стандартным кормом и водой, а затем проводили дальнейшие наблюдения. Личинок мух вносили в обработанный субстрат, где они находились до полной гибели.

Имаго *Ae. aegypti* – самки 5-7-дневного возраста, предварительно накормленные кровью, принудительно контактировали с обработанными пластинами при расходе рабочей эмульсии 50 мл/м² (стекло) и 100 мл/м² (фанера). Для этих экспериментов использовали стеклянные экспозиметры В. А. Набокова высотой 13-15 см, диаметром – 3,5-4,0 см.

Личинок комаров помещали в полистироловые сосуды объемом 0,5 л, куда наливали водопроводную воду, отстоянную в течение 24 часов (199,8 мл). В каждый сосуд за 2 часа до начала опыта помещали по 25 личинок III или начала IV возраста. Через 2 часа погибших или ослабленных личинок удаляли и заменяли жизнеспособными. Затем в сосуды добавляли по 0,2 мл эмульсии различной концентрации. Все эксперименты ставили в 3 повторностях (t = 28°C). Контролем служили личинки, находящиеся в воде без инсектицида. Подсчет погибших личинок проводили через 24 часа. Если более 10% личинок в контроле окукливалось, опыт не учитывали и ставили его повторно.

Для определения целевой эффективности исследуемого средства на имаго используют показатели острого и остаточного инсектоакарицидного действия: степень поражения насекомых и клещей (нокдаун, необратимый нокдаун, гибель) после окончания экспозиции, а затем через 24; 48 и 72 часа.

Исследование токсичности и опасности средства было проведено согласно Методическим рекомендациям [7] и руководству [11] с учетом формы и режима его применения.

Токсичность инсектоакарицидного средства и его рабочей эмульсии оценивали в острых и подострых опытах на мелких лабораторных животных: белых крысах, белых мышах, кроликах, морских свинках при различных путях поступления в организм (введение в желудок, нанесение на кожу, ингаляционно).

Определение ферментов крови проводили на автоматическом биохимическом фотометре Cormay Multy (Испания) с диагностическими наборами для каждого фермента. Методы рекомендованы международной федерацией клинической химии (IFCC).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием критерия Стьюдента-Фишера (\leq). Достоверными считались изменения при $P \leq 0,05$.

Результаты

Энтомологические исследования

Изучена инсектоакарицидная активность средства с использованием концентраций по ДВ: 0,4%; 0,2%; 0,1%; 0,05%; 0,005%.

Установлено, что при концентрациях 0,4% и 0,2% (по ДВ) тараканы были парализованы в течение нескольких часов после экспозиции. При учете через сутки количество погибших тараканов и на стекле, и на фанере составляло 100% (табл. 1). При использовании концентрации 0,1% гибель тараканов при учете через сутки на поверхностях двух типов была частичной: количество погибших особей на стекле составляло 80%. На фанере регистрировали только 10% погибших, а 90% насекомых находились в глубоком нокдауне и погибали полностью лишь через неделю. Оптимальной для рыжих тараканов можно считать концентрацию 0,2%, хотя на впитывающих влагу поверхностях в практике лучше было бы увеличить норму расхода с 50 до 100 мл/м².

При оценке инсектоакарицидной активности средства для других видов насекомых установлено, что клопы погибали полностью на стекле и фанере при воздействии концентрации средства «Доброхим ФОС» 0,1% (табл. 2). При концентрации 0,05% наблюдали 85% гибели при учете через сутки на стекле. На фанере количество погибших составляло лишь 50% через сутки, через 2 суток оставалось на том же уровне.

Мухи погибали полностью при воздействии средства с 0,1%-ной концентрацией. Если использовали 0,05%-ную эмульсию, то через сутки погибало 55% на стекле и только 30% – на фанере.

Крысиные клещи при воздействии 0,2%-ной эмульсии погибали полностью, а при 0,1% – только на стекле, на фанере – 75-80%.

Таблица 1

Острая инсектицидная активность средства «Доброхим ФОС» для имаго рыжего таракана (50 мл/м²) по отношению к разным видам членистоногих

Концентрация по ДВ, %	Парализованных после экспозиции, %		Погибших при учете через сутки, %	
	Стекло	Фанера	Стекло	Фанера
0,4	100	100	100	100
0,2	100	100	100	100
0,1	100	100	80	10 (90-глубокий нокдаун)

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

Таблица 2

Острое инсектоакарицидное действие средства «Доброхим ФОС» (50 мл/м²) по отношению к разным видам членистоногих

Вид насекомого	Концентрация, % по ДВ	Количество погибших через (сутки), %			
		1		2	
		Стекло	Фанера	стекло	Фанера
Клоп постельный	0,10	100	100	–	–
	0,05	85	50	100	50
Муха комнатная	0,10	100	100	–	–
	0,05	55	30	95	30
Клещ крысиный	0,20	100	100	–	–
	0,10	100	75	–	80

При P = 0,05 Sx составляет ±3%

Таблица 3

Эффективность средства «Доброхим ФОС» для имаго комаров Ae.aegypti

Концентрация по ДВ, %	Количество погибших через 24 часа, %	
	Фанера	Стекло
0,025	50	100
0,050	100	100
0,100	100	100

При P = 0,05 Sx составляет ± 5%

Имаго комаров Ae.aegypti полностью погибли при концентрации средства 0,05% на стекле и на фанере (табл. 3).

Чтобы определить рабочую концентрацию, для личинок комаров использовали рабочие эмульсии от 0,025 до 0,002% (табл. 4). Установлена полная гибель личинок Ae.aegypti при учете через сутки даже при 0,005% концентрации.

При испытаниях средства «Доброхим ФОС» в открытых природных водоемах нерыбохозяйственного значения и в подвалах жилых домов, которые осуществили организации, имеющие право заниматься дезинфекционной деятельностью по просьбе фирмы-производителя, были эффективны рабочие концентрации 0,005-0,003% по ДВ. Водоемы были различной глубины, с разной степенью загрязнения и плотностью личинок.

Личинки мух, развивавшиеся в субстрате, обработанном 0,08 и 0,04% по ДВ эмульсиями, поги-

бали, не достигнув стадии окукливания. Возможно использование 0,04% рабочей эмульсии для уничтожения личинок мух при обработке субстрата.

Оценка остаточной активности позволила установить, что она сохраняется для тараканов (0,2% по ДВ) 4 недели на высоком уровне: 72% (стекло) и только 40% – через 3 недели на фанере. Для клопов (0,1% по ДВ), мух (0,2% по ДВ), крысиных клещей (0,2% по ДВ) через 4 недели эффект сохранялся на уровне 95-100% на стекле и не выше 30-60% – на фанере (табл. 5). В практических условиях рекомендуем срок для повторной обработки – через 3-5 недель в зависимости от вида насекомого, его численности, типа поверхности и состояния объекта.

Обсуждение результатов и выводы

Результаты изучения инсектоакарицидной активности данного средства свидетельствуют о его высоком остром действии в отношении тараканов, клопов, мух, комаров и крысиных клещей: их 100%-ная гибель наступала через сутки. Показатели остаточного действия: количество погибших через 3-4 недели при подсадке насекомых на обработанные поверхности данного средства находится на уровне разрешенных в РФ аналогов на основе ФОС и фентиона, в частности.

Достоинством данного средства является его высокая целевая эффективность, которая достигается благодаря оригинальной рецептуре, грамотно подобранным компонентам, включая синергисты. Рабочие концентрации в 2-3 раза ниже, чем у зарегистрированных аналогов на этом же ДВ [1; 4].

Таблица 4

Эффективность средства «Доброхим ФОС» для личинок комаров

Концентрация по ДВ, %	Количество погибших при учете через 24 часа, %
0,025	100
0,012	100
0,005	100
0,002	70

При P = 0,05 Sx составляет ± 3%

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

Вид членистоногих	Количество погибших через (сутки) при подсадке через (недели), %							
	1		2		3		4	
	С*	Ф*	С*	Ф*	С*	Ф*	С*	Ф*
Таракан рыжий (0,2%)	100	100	100	100	85	40	72	–
Клоп постельный (0,1%)	100	100	100	100	100	90	100	60
Муха комнатная (0,1%)	100	100	100	100	100	70	100	30
Клещ крысиный (0,2%)	100	100	100	100	100	82	95	35

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

Однако основным достоинством является меньшая степень его опасности для теплокровных, т. к. в качестве растворителя в нем используется вода, а не органические соединения.

Данное средство отличается широким спектром действия, поскольку соединение фентион обладает не только высокой инсектицидной активностью, но и акарицидным действием как для клещей р. Ixodes, так и для представителя когорты Gamasinae – Ornithonyssus bacoti – крысиного клеща [4; 8; 15].

Токсикологические исследования

Действующим веществом средства является фентион, относящийся к классу фосфорорганических соединений. В основе механизма токсического действия ФОС и, в частности, фентиона лежит угнетение активности фермента холинэстеразы вследствие фосфорилирования ее активных центров. Интоксикация фентионом протекает с наличием мускариноподобных и никотиноподобных эффектов. В настоящее время фентион изучен и имеет гигиенические нормативы в объектах окружающей среды [3; 11; 15; 16].

Оценка степени опасности средства проведена в соответствии с требованиями действующих методических рекомендаций в 2 этапа [5; 7; 11]. На первом исследовали токсичность и опасность 20% концентрата эмульсии «Доброхим-ФОС». В процессе экспериментальных исследований установлено, что по степени воздействия на организм теплокровных животных двух видов (крысы, мыши) при однократном введении в желудок средство относится к 3-ему классу умеренно опасных веществ в соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007-76 и к 4-ому классу малоопасных веществ по Гигиенической классификации пестицидов: DL50 (в/ж, мг/кг) мыши-самцы – 2400±200 мг/кг; крысы (самцы) – 2000±180 мг/кг. Клиническая картина отравления характеризовалась резким возбуждением, сменяющимся угнетением, нарушением дыхания, клоникотоническими судорогами. Гибель наступала в течение первых 3 суток. Видовая чувствительность (мыши, крысы) и половые различия не выражены. Кумулятивное

действие слабо выражено (Icum. >5). Пары средства в насыщающих концентрациях относятся к умеренно опасным (3-ий класс опасности по критериям отбора инсектицидных препаратов). При воздействии на кожные покровы среднесмертельная доза средства составляет 2940±250 мг/кг и принадлежит к 3-ему классу опасности по классификации ГОСТ 12.1.007-76 согласно Гигиенической классификации пестицидов по степени опасности.

Для оценки возможности аллергизации организма при контакте со средством использован тест гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) на мышах, а также метод накожных аппликаций на морских свинках с постановкой иммунологических тестов in vitro. Полученные результаты свидетельствуют, что разрешающая доза не выявила увеличения индекса ГЗТ у мышей. Иммунологические тесты при обследовании морских свинок (реакция специфической агломерации лейкоцитов, реакция дегрануляции тучных клеток) также дали отрицательный результат. Исследуемый концентрат при однократном контакте с кожными покровами не вызывает местнораздражающего действия, но оказывает выраженный раздражающий эффект на слизистые оболочки глаз. Как известно из приведенных в литературе данных, фентион (ДВ средство) не оказывает специфических отдаленных проявлений действия (мутагенного, канцерогенного, эмбриотоксического). Полученные токсикологические характеристики 20%-ного концентрата эмульсии свидетельствовали о возможности его применения в области дезинсекции.

На 2-ом этапе исследований проводили оценку токсичности и опасности 0,2% рабочей водной эмульсии средства в режиме, рекомендованном для уничтожения синантропных насекомых максимальной норме расхода, т. е. в реальных условиях применения. В модельных опытах на животных установлено, что по степени летучести 0,2%-ная рабочая водная эмульсия средства относится к 4-ому классу малоопасных веществ по Критериям отбора инсектицидных препаратов. При ингаляции по лимитирующему показателю токсичности для

инсектицидов по зоне острого биоцидного эффекта аэрозоли 0,2%-ной рабочей водной эмульсии средства следует отнести ко 2-ому классу высокоопасных Zс. bios. eff. =15. Пары 0,2%-ной рабочей водной эмульсии по зоне подострого биоцидного эффекта отнесены к 4-ому классу малоопасных по Классификации степени опасности средств дезинсекции (Zsub.ac. >10). 0,2%-ная водная эмульсия не оказывает местнораздражающего действия на кожу при однократном и многократном воздействии (10 аппликаций). При контакте со слизистыми оболочками глаз она оказывает умеренно-выраженный местно-раздражающий эффект, миоз.

Кожно-резорбтивное действие рабочей эмульсии испытывали в 2-х недельном опыте в дозе 200-500 мг/кг на белых крысах. Согласно полученным данным, в процессе и после эксперимента подопытные животные по внешнему виду, поведению и потреблению корма не отличались от контрольной группы животных. Масса тела экспериментальных животных, поведенческие реакции, активность ферментов (холинэстераза цельной крови, АСТ, АЛТ, щелочная фосфатаза) не выходили за нормы физиологических колебаний указанных показателей контрольной группы животных. Следовательно, водная эмульсия не обладает кожно-резорбтивным действием при воздействии дозы 500 мг/кг.

Таким образом, в модельных опытах на лабораторных животных исследована токсичность и опасность как 20%-ного концентрата эмульсии средства, так и его рабочая водная эмульсия в максимальной концентрации.

Реальную опасность исследуемого средства при его применении оценивали по лимитирующим критериям вредности для инсектицидных средств – зоне острого и подострого биоцидного эффекта, которые характеризуются отношением уровня токсичности средства к нормам их расхода при однократном и многократном воздействии. Указанные параметры количественно отражают комплексное воздействие всех ингредиентов средства, время контакта и токсический эффект, т. е. учитывается зависимость «доза-время-эффект». С учетом указанных критериев принята и действует в настоящее время четырехстепенная классификация опасности дезинсекционных средств. В зависимости от класса опасности дезсредств, для условий их применения в практике они ранжируются по сферам, нормам расхода, объектам, способам обработки и мерам предосторожности [13; 14].

Таким образом, согласно полученным данным, в реальных условиях применения исследуемое средство не обладает сенсibiliзирующим, кожно-резорбтивным и местно-раздражающим действием. При ингаляции, по основному критерию вредности – зоне острого биоцидного эффекта в момент распыления, аэрозоли исследуемого средства были отнесены ко 2-му классу умеренно опасных. При

этом коэффициент запаса составил 15 от нормы расхода.

На этом основании средство рекомендуется использовать только с применением средств индивидуальной защиты (респираторы марки РПГ-67, РУ-60 с патроном марки «А», перчатки, очки, спецодежда) в соответствии с разработанной для профессионального контингента Инструкцией.

В соответствии с Классификацией степени опасности средств дезинсекции, были регламентированы безопасные условия применения средства: обработку проводить в отсутствие людей, животных и птиц; на время обработки убрать продукты, посуду, детские игрушки. После нее проветривать помещение не менее 30 минут. Поверхности помещения, с которыми могут соприкоснуться люди и продукты питания, промыть мыльно-содовым раствором.

Согласно полученным данным, при многократном применении средства остаточные количества паров были отнесены к малоопасным по величине зоны подострого биоцидного эффекта. При этом коэффициент запаса был выше 10, что свидетельствует о возможности безопасного присутствия людей в помещении после проведения дезинсекции и 30-минутного проветривания.

Химические исследования

Измерение массовой доли фентиона проводили методом ГЖХ с применением пламенно-ионизационного детектирования и абсолютной градуировки. При выполнении измерений использовались приборы, реактивы и растворы, в том числе газовый хроматограф «Кристалл 2000М» с ПИД и программным обеспечением, стандартная лабораторная мерная посуда, четыреххлористый углерод и ацетон марки «ч. д. а.». Эталон – фентион, не менее 96% фирмы «Эксель Кроп Кэр Лтд» (Индия). Идентификация ДВ: время удерживания фентиона в градуировочном и испытуемом растворах составило 10,2 мин. При измерении массовой доли ДВ в средстве получены следующие результаты: 20,21%; 20,17%; 20,30%. Таким образом, экспериментально найденное значение массовой доли фентиона с учетом округления составляет 20,2%, что соответствует нормированному интервалу $20,0 \pm 0,5\%$.

Заключение

Данное средство выгодно отличается от применяющихся в настоящее время как по целевой эффективности, спектру действия, так и по значительно меньшей степени опасности его для теплокровных, особенно в сравнении с концентратами на органических растворителях. Тем не менее, для специалистов, проводящих обработки, разработаны регламентированные условия применения, меры предосторожности при разведении препарата и работе с ним, а также первой помощи при случайном отравлении, что отражено в инструкции по применению.

Средство предназначено для уничтожения тараканов, муравьев, клопов, блох, мух, комаров и крысиных клещей в жилых и нежилых помещениях, на объектах коммунально-бытового назначения (гостиницы, общежития), на предприятиях общественного питания, в ЛПУ при проведении заключительной дезинфекции, в детских учреждениях (за исключением спален, столовых и игровых комнат). Для уничтожения личинок мух обрабатывают места их вылода (мусоросборники, выгребные ямы), для уничтожения личинок комаров – затопленные подвальные помещения, подтопленные участки в системе метрополитена.

Благодаря овицидной активности фентиона данное средство очень эффективно в качестве педикулицида. В настоящее время завершаются исследования по госрегистрации его в данной сфере.

Список использованной литературы

1. Алешо Н. А. Альтернативные пути снижения численности синантропных тараканов. //РЭТ-ИНФО. – 1996. – № 2 (18). – С. 4-6.

2. Васьков В. И., Виноградская О. Н., Волков Ю. П., Волкова А. П., Жаров В. Г. Синтез байтекса и его инсектицидные свойства. //Труды ЦНИИДИ, вып. 19. –1970. – С. 243-250.

3. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды ГН 1.2.2701-10. – М. – 2010.

4. Костина М. Н. Действующие вещества и препаративные формы современных инсектицидов отечественного производства. //РЭТ-ИНФО. – 1999. – № 3. – С. 2-3.

5. Мальцева М. М., Заева Г. Н. с соавт. Токсиколого-гигиенические основы обеспечения безопасности дезинфекционных мероприятий //Актуальные проблемы дезинфектологии в профилактике инфекционных и паразитарных заболеваний. Сб. Материалы Всероссийской научной конференции посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Вавилова. – М. – 2002. – С. 49-51.

6. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции. – МУ 3.5.2.1759-03. – М. – 2004.

7. Методические рекомендации «Оценка токсичности и опасности препаратов дезинсекции». – М., № 15-6/7 от 22.01.1990.

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

9. Патент ФРГ 1088980. – 1960.

10. Рославцева С.А. Дезинсекция и дезинсекционные средства. //РЭТ-ИНФО. –1998. – № 2. – С. 4-8.

11. Руководство. Методы лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Р. 1.1.2.3.5.-08. Утв. Р.4.2.2643-10 от 01.06.10.

12. Фентион. Сб. под ред. Измерова Н. Ф. М., 1986. – 16 с.

13. Шандала М. Г., Мальцева М. М., Панкратова Г. П. Токсикологические основы обеспечения безопасности дезинфекционных средств //В Сб. 3-й съезд токсикологов России. Тезисы доклада. Под редакцией акад. РАМН проф. Г. Г. Онищенко и членкорр. РАМН проф. Б. А. Курляндского. М., 2008. – С. 333-338.

14. Шандала М. Г., Мальцева М. М., Заева Г. Н. Оценка токсичности инсектицидных средств, применяемых в дезинсекции //Сб. 1-й съезд токсикологов России. Тезисы докладов. Под редакцией Б. А. Курляндского. М., 1998. – С. 263-265.

15. Fenthion. Excel Crop Care Limited, India, 2010.

16. Fenthion-Pesticide usidues in food 1995 evaluations Part II. Toxicological. Sponsored jointly by FAO and WHO with the support of the international program on Chemical Safety (IPCS)

Dobrochim –new-phosphororganic-insectoacaricide with wide action spectrum

Kostina M.N., Doctor of Biology, Maltseva M.M., Cand. Sc. (Biol.), Novikova E. A. Lopatina Yu..V., Cand. Sc. (Biol.), Scientific Research Disinfectology Institute by Pospotrebnadzor, Nauchny pr., 18, Moscow, 117245; Akulin M.M., Sidel'kovsky A.L., Afanasjev A.A., ООО "Dobrichim", vil. Zagornovo, Ramensky district, Moscow region 141027; Alesho N.A. Cand. Sc. (Biol.), Disinfectological business and Medical entomology Department RMAPE, Public Health Ministry RF, ul. Belomorskaya, 19/38, Moscow

New insectoacaricide on the basis of fenthion (phosphororganic substance) with wide action spectrum has been developed, studied and recommended for use in medical disinfection. Its target efficiency has been increased in 1,5-2 times and toxicity for homoiothermal animals has much decreased because of special formulation and competent chosen ingredients. This insectoacaricide is offered for introduction in current defined sequence rotation system of drugs with different action mechanism.

Key words, Phosphororganic acaricide, water concentrate, fenthion, action spectrum, degree of safety.