

«Капкан плюс» – новый эффективный гель против насекомых на основе бинарной смеси инсектицидов

Костина М. Н., докт. биол. наук, Рысина Т. З., канд. биол. наук,
ФБУН НИИДезин-фектологии Роспотребнадзора, 117246, г. Москва, Научный пр., д. 18
Алешо Н. А., канд. биол. наук, кафедра дезинфекционного дела
и медицинской энтомологии РМН последипломного образования МЗ РФ,
г. Москва, ул. Беломорская, 19/38

Разработано новое оригинальное по составу инсектицидное средство в форме геля, содержащее бинарную смесь соединений с различным механизмом действия: неоникотиноида ацетамиприда (0,1%) и гидраметилнона (1,5%) из группы амидогид-разонов. При различных нормах расхода (30–50 мг/подложка) препарат обеспечивал 85–100%-ю гибель тараканов через 2–3 суток и обладал длительным остаточным действием – более 2 месяцев. Эффективен также по отношению к садовым муравьям различных видов и мухам при обработке мест их посадки (рамы, окна, стекла, плафоны).

Ключевые слова: гель, кишечно-контактный тип действия, бинарная смесь, ацетамиприд, неоникотиноиды, гидрометилнон, амидогидрозоны, высокий инсектицидный эффект.

Известно, что гель как препаративная форма инсектицидов может быть средством различного типа действия. Если в качестве действующе-

щего вещества (ДВ) использовано соединение с контактно-кишечной активностью, то средство эффективно как при контакте с его отложениями,



так и при поглощении его насекомыми [3; 4; 6]. Гибель тараканов наступает на 2–3-и сутки. Это соединения группы ФОС, пиретроиды, карбаматы.

Наиболее активным соединением, обладающим высокой контактной, кишечной и системной активностью, является фипронил из группы фенилпиразолов. Тараканы погибают при использовании гелей на 1–2-е сутки [2; 4; 6].

Если соединение обладает только кишечной активностью (гидраметилнон, сульфотрамид, бура, борная кислота), то гибель тараканов наступает в течение 7–10 дней.

Отличающиеся и от тех, и от других по механизму действия, неоникотиноиды, являясь антагонистами никотинацетилхолинового рецептора, обладают кишечным, контактным и системным действием [1; 6; 9; 8]. Однако кишечная активность более ярко выражена и сохраняется достаточно длительное время, тогда как контактное действие замедленное и значительно слабее [1; 6].

В ассортименте инсектицидов есть довольно значительное количество средств на основе смеси соединений из различных химических групп. Наиболее популярно сочетание ФОС и пиретроидов, например малатион с циперметрином («Кукарача», «Алатар»), фентион с альфациперметрином («Форсайт-гель»), реже – пиретроидов (зетациперметрин) с неоникотиноидами (тиаметоксам) – «Супер ФАС» и др.

«Капкан плюс» содержит оригинальное сочетание двух соединений неоникотиноида ацетамиприда (0,1%) и гидраметилнона (1,5%) из группы амидогидразонов [10–12]. Средство используется не только населением в быту, но и профессиональным контингентом на объектах различных

категорий. Формы выпуска – вязкая масса или таблетка, упакованные в пластиковый контейнер, или желеобразный составгель в контейнер-дозаторе (шприц, тубик, туба с наконечником).

Шприц или любой дозатор позволяет вносить гель в щели, трещины и другие отверстия, где укрываются тараканы, что увеличивает возможность контакта с ним насекомых, а пищевые привлекатели способствуют активному поеданию состава, что позволяет получать высокий суммарный эффект [1; 3].

Основными достоинствами приманочного метода являются: высокая эффективность, четко обозначенный целевой объект-мишень, безопасность препаративной формы; кроме того, наличие в ряде составов горечи обеспечивает непривлекательность состава для детей и домашних животных.

«Капкан плюс» разработан производителем ООО «Виктория Агро» (Россия, Краснодар) при активном участии специалистов НИИД.

В связи с регистрацией в России соединения ацетамиприда китайской фирмы «Келинон Агрохимикал Ко. Лтд», стала возможной разработка инсектицидных средств на его основе. В состав средства входят также: гелеобразователь, битрекс, консервант, ароматизатор и другие компоненты. Упаковка – по 10–150 г в шприцы, флаконы, тубы.

В качестве биологического материала в лабораторных экспериментах использовали инсектарную, чувствительную к инсектицидам культуру рыжего таракана НИИД *Blattella germanica* L. В экспериментах использовали тараканов различного пола и возраста – самцы, самки, личинки старших возрастов.

В экспериментах, которые ставили в трех повторностях, использовали насекомых, предварительно голодавших (без пищи и воды) в течение суток. В каждую повторность было взято по 20 самок, 20 самцов и 20 личинок старшего возраста. Одновременно проводили контроль качества биоматериала. В отношении рыжих домовых муравьев *Monomorium pharaonis* L. и садовых *Mirmica rubra* L., *Mirmica ruginodis* Nyl и *Lasius niger* L. испытания проводили на объектах.

Для определения целевой эффективности исследуемого средства использовали показатели острого и остаточного инсектицидного действия: степень поражения насекомых после окончания экспозиции и затем количество погибших через сутки, двое, трое, вплоть до получения 100%-й гибели [5; 7].

Остаточное действие оценивали, предлагая гель на подложке или помещая насекомых в кристаллизаторы, дно которых по периметру было обработано гелем, спустя 30–60 дней после нанесения [5].

Статистическую обработку результатов проводили по методу Стьюдента-Фишера.

Критериями для оценки результатов служили полученные нами в эксперименте показатели эффективности средства для рыжего таракана как модельного объекта для нелетающих насекомых при испытании инсектицидных средств в сравнении с критериями, которые разработаны и утверждены для инсектицидных средств в форме гелей на основе соединений, обладающих кишечной или кишечно-контактной активностью, при проведении их госрегистрации: гибель не менее 70% на 2–5-е сутки [5; 7].

Результаты исследований

Установлена высокая инсектицидная эффективность средства, когда гель наносили на подложки в количестве 30; 50 и 100 мг, размазывая по подложке, чтобы поверхность для контакта была больше. Высокий эффект отмечен и в тех экспериментах, когда гелем обрабатывали емкости по периметру.

Установлено, что вес полосы геля в 2 см в среднем равен 90 мг (вес колебался от 89 до 92 мг).

При наблюдении за состоянием тараканов через 2 часа после обработки было установлено, что все насекомые были парализованы. При учете через сутки при расходе 30 и 50 мг на 1 подложку погибало 65–71% тараканов; на 2-е сутки их гибель увеличивалась до 83–88% и достигала 100% на 3-и сутки (Табл. 1).

Таблица 1

Эффективность средства «Капкан плюс» для рыжих тараканов (гель на подложке)

Расход, мг	Количество (%) погибших при учете через (сутки)		
	1	2	3
30	65	88	100
50	71	83	100
100	69	85	100

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

Таблица 2

Остаточная активность средства «Капкан плюс» для рыжих тараканов (50 мг/подложка)

Срок старения геля	Количество (%) погибших тараканов (среднее значение по полу) при учете через (сутки)		
	2	3	4
30	85	100	–
60	69	85	100

При $P = 0,05$ S_x составляет $\pm 3\%$

При норме расхода 100 мг/подложка погибало лишь 69% тараканов через сутки и 85% – через 2 суток. При расходе 30 и 50 мг/подложка тараканы не избегали приманку, охотно контактировали с ней. Учитывая высокий инсектицидный эффект, считаем возможным рекомендовать норму расхода, равную 30 и 50 мг на подложку, расставляя по 3–4 подложки на помещение площадью 10 м².

Высокий инсектицидный эффект установлен также при нанесении геля по периметру экспериментальной емкости.

Учитывая, что вес 2 см геля колебался от 89 до 92 мг (90 мг взято за среднюю величину), при непрерывном нанесении сплошной полосы длиной 1 м расходуется 4,5 г., то есть для сплошной обработки помещения площадью около 10 м² нужно 45 г геля. При нанесении геля пунктирной линией интервалы могут быть от 2 до 4 см – в зависимости от численности тараканов и, следовательно, 1 упаковки 20 г достаточно для выборочной обработки помещения площадью около 300 м².

При оценке остаточного действия геля установлено, что при подсадке тараканов из инсектария через 30 суток в емкости, обработанные гелем по периметру, количество погибших через 2 и 3 суток составляло 85–100%, при подсадке через 60 дней гибель составляла 69% через одни сутки и 85 и 100% соответственно через 3–4 дня.

Если тараканам предлагали на подложке гель, хранившийся в открытом виде в течение этих сро-

Показатели инсектицидной активности соединений при топикальном нанесении на самцов рыжих тараканов по данным Ереминой О.Ю. с соавт. [6]

№№ п/п	Соединение	Показатели активности			
		СК ₅₀ , %	СД ₅₀ , мкг/г	СК ₉₅ , %	СД ₉₅ , мкг/г
1.	Гидраметилнон	0,300	58,820	1,500	294,12
2.	Ацетамиприд	0,025	5,000	0,050	10,00

ков, то количество погибших насекомых колебалось в сходных пределах (табл. 2). Через 2 суток учета при старении геля в течение 30 дней погибало 85% тараканов, тогда как при определении острого действия при той же норме расхода и тоже через 2 суток, гибель также составляла 83%.

Исследования в отношении рыжих домовых муравьев были проведены в натуральных условиях – квартирах многоэтажных домов современной застройки. В квартирах гель размещали на подложках по 30 мг (капля) на каждую. Всего было расставлено 30 подложек: 15 – в комнатах 4 квартир, 11 – на кухнях, 4 – в помещении ванных. Погибших муравьев обнаруживали уже через сутки, но основную массу – через 2–3 дня. Ежедневный контроль осуществляли в течение недели: было обнаружено много погибших муравьев.

С момента обработки в течение месяца живых муравьев нигде замечено не было.

В одной квартире – с самой высокой степенью заселенности – средство испытывали на кухне: всего было израсходовано 2 упаковки по 25 г. Первые погибшие муравьи были обнаружены через сутки, затем на 2-е сутки остались единичные особи только на одной «дорожке» (из бывших 3), а на 5-е сутки муравьи исчезли и в этих квартирах не появлялись в течение 30 дней (срок наблюдения).

В двух частных деревянных коттеджах было обработано крыльцо, где были замечены черные и рыжие садовые муравьи, которые заползали из палисадника. Полосы геля проводили вдоль плинтусов внутри и снаружи помещений. Первых погибших муравьев наблюдали через 1–2 часа непосредственно после обработки. Следует отметить, что в одном доме проживали домашние животные и никаких отрицательных эффектов не замечено.

Если гель наносили на плафоны, на рамы и даже оконные стекла (он прозрачен), то погибали мухи, для которых эти предметы являются излюбленными местами посадки.

Обсуждение результатов и выводы

Результаты проведенных лабораторных и натуральных экспериментов подтверждают эффективность средства для тараканов, муравьев различных видов и мух и позволяют считать данное средство отвечающим нормативным показателям эффективности, которые приняты для пищевых приманок на основе соединений с кишечной и кишечно-контактной активностью (гибель не менее 70% на 2–5-е сутки). При использовании средства «Капкан плюс» через одни сутки погибло 65–71% тараканов (в зависимости от нормы расхода), а полную гибель наблюдали через 3 суток.

Исследования, проведенные ранее в НИИД Ереминой О.Ю. с соавт. [1; 6], показали, что неоникотиноиды более активны для тараканов, чем для мух, в отличие от таких традиционных инсектицидов, как ФОС и пиретроиды.

Гидраметилнон – это соединение только с кишечной активностью. Оно отличается высокой степенью безопасности для теплокровных, постепенно нарастающей эффективностью для насекомых и длительным остаточным действием. Это является причиной высокой популярности приманок и гелей на этом ДВ серии «Комбат».

Использование бинарной смеси этих соединений привело к усилению начального действия и увеличению остаточной активности.

Показатели активности использованных в составе данного геля соединений резко отличаются, т. к. одно из них обладает кишечно-контактной, а другое – только кишечной активностью (Табл. 3).

По токсикологическим параметрам средство относится к 4-му классу мало опасных при введении в желудок (LD₅₀ более 5200 мг/кг) и нанесении на кожу (более 3000 мг/кг), по степени летучести (C₂₀ < Lim_{ac}), по зоне острого (более 1666) и подострого (более 10) биоцидного действия. Местно-раздражающим и сенсibiliзирующим действием не обладает.

Действующие вещества средства имеют все необходимые нормативы, например показатели в воздухе рабочей зоны: ОБУВ гидраметилнона – 1,3 мг/м³ (аэрозоль), ОБУВ ацетамиприда – 0,2 мг/м³, ПДК битрекса – 0,01 мг/м³ (пары + аэрозоль).

Способ применения геля прост и доступен каждому: средство наносят на миграционных путях муравьев либо вблизи мест их скопления. Гель можно нанести на подложку и положить на кухонный стол и даже рядом с пищей, но во время приготовления еды и при использовании различных приспособлений для этих целей нахождение рядом приманки нежелательно. Полоску геля можно нанести вдоль стен, электропроводки, около комнатных растений, мест сбора мусора или в любом другом месте, где обнаружены муравьи или можно ожидать их появления. Использование аэрозолей и любых инсектицидов контактного действия одновременно с обработкой гелем не рекомендуется.

Список использованной литературы

1. Ибрагимхалилова И. В., Еремина О. Ю.

Разработка метода оценки отравленных приманок, сравнение контактного и кишечного действия инсектицидов на примере комнатной мухи *Musca domestica* L. // Агрехимия. – 2007. – № 12. – С. 56-62.

2. Костина М. Н., Мальцева М. М. Фактическое состояние и первоочередные потребности медицинской дезинсекции в обеспечении современными препаратами // Матер. Всеросс. научно-практ. конф. Звенигород. М. – 2010. – С. 41-42.

3. Костина М. Н., Мальцева М. М., Лопатина Ю. В. Зависимость эффективности и безопасности соединений от препаративной формы // Эпидемиология и санитария. – 2011. – № 1. – С. 46-48.

4. Костина М. Н., Алексева Ж. П., Алешо Н. А. Новое инсектицидное средство против муравьев различных видов // Пест-Менеджмент. – 2012. – № 1. – С. 32-35.

5. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности // Руководство Р 4.2.2643-10. – М. – 2011. – 616 стр.

6. Рославцева С. А., Еремина О. Ю., Баканова Е. И., Алексеев М. А., Ибрагимхалилова И. В. Чувствительность лабораторной расы рыжих тараканов *Blattella germanica* L. к инсектицидам // Дездело. – 2005. – № 3. – С. 58-62.

7. Руководство по медицинской дезинсекции. Р 3.5.2.2487-09. – М. – 2009. – 143 стр.

8. Agrawal V., Tilac R. Field performance of imidacloprid against german cockroaches // Ind. J. Med. Res. – 2006. – v. 124.6. – P. 89-94.

9. Jamamoto J. Neonicotinoids – retrospect and prospect // Proc. XX Intern. Congr. of Entomol. Firenze, August 1996. – 19-24. – p. 25-31.

10. Kostina M. N. The influence of food baits containing sulfluoramid located in the container – refuge on Pharaon, s ant population size // Proceed of the Intern. Colloq. on Social Insects. St. Petersburg. – 1997. – v. 3-4. – p.p. 227-230.

11. Kostina M. N. The control of populations of Pharaon, s ants using juvenoids and amidohydrozones // Proc. Coll. Social. Insect. St. Petersburg. – 1997. – v. 3-4. – pp. 223-226.

12. Milio J., Koehler R., Patterson R. Laboratory and field evaluation of hydramethylnon bait formulation for control of American and German cockroaches (Orthoptera:Blattellidae) // J/Econ. Ent. – 1986. – v. 79. – p. 1280.

New effective gel on the basis of the binary mixture of insecticides against insects

Kostina M.N., Doctor of Biology, Rysina T.Z., Cand Sci. (Biol.) Scientific Research Disinfectology Institute by PospotrebnaDzor, Nauchny pr., 18, Moscow, 117245

Alesho N.A. Cand. Sc. (Biol.), Disinfectological business and Medical entomology Department RMAPE, Public Health Ministry RF, ul. Belomorskaya, 19/38, Moscow

A new insecticide of original composition in the form of gel, containing a binary mixture of compounds with different mechanisms of action: the neonicotinoid acetamiprid (0.1%) and hydramethylnon (1.5%) from the amidohydrazone group is developed. Aforesaid drug provided 85-100% lethality of cockroaches in 2-3 days under different application rates (30-50 mg/substrate), and it has a long residual effect for more than 2 months. It's also effective against different species of garden ants and flies by applying it on their landing sites (frames, windows, glasses, lampshades etc.).

Key words: gel, intestinal-contact type, binary mixture, acetamiprid, neonicotinoids, hydramethylnon, amidohydrazone, high insecticide effect.