

Новые смесевые препараты на основе ацетамиприда

Костина М. Н., доктор биологических наук, Костин Ф. Н., Виноградова А. И.
ФБУН НИИДезинфектологии Роспотребнадзора,
Научный проезд, 18, 117246, Москва Россия

Изучена целевая эффективность двух новых инсектицидных препаратов, содержащих в качестве действующего вещества (ДВ) ацетамиприд в комбинации с соединениями из группы пиретроидов. Установлено острое действие для тараканов, муравьев, клопов, мух и даны рекомендации для практического применения в сфере медицинской дезинсекции и населением в условиях быта.

Ключевые слова: неоникотиноиды, ацетамиприд, пиретроиды, тараканы, муравьи, клопы, мухи.

Введение

Ацетамиприд как активное соединение из группы неоникотиноидов пользуется большой популярностью у отечественных производителей [5]. Его используют как в составе пищевых приманок (гели, гранулы, порошки), так и в форме концентратов [4–7]. Выпускаются смесевые препараты, содержащие ацетамиприд в комбинации с соединениями из других химических групп (пиретроиды, фенилпиразолы, регуляторы развития насекомых) [7; 10; 11]. В настоящее время отечественное предприятие ООО «Дезснаб-Трейд» выпустило два новых препарата, содержащих ацетамиприд в комбинации с пиретроидами.

Материалы, методы

Для изучения представлены два препарата: «Ацетрин» (10% ацетамиприда и 2% тетраметрина) в форме микрокапсулированной эмульсии и «Ацетрин супер к.э.» (10% ацетамиприда и 5% эсбиотрина) в форме концентрата эмульсии.

Оценку эффективности препаратов в отношении насекомых проводили в лабораторных условиях, оценивая ее методами, изложенными в руководстве «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» Р 4.2.2643-10 [8].

В лабораторных исследованиях были использованы чувствительные инсектицидные расы (S-НИИД): рыжего таракана *Blattella germanica* L., клопа постельного *Cimex lectularius* L., мухи комнатной *Musca domestica* L.

В отношении рыжего домового муравья *Monomorium pharaonis* L. проводили ограниченные натурные испытания в городских квартирах Москвы и в Подмоскowie.

Токсичность и опасность средств исследовали в соответствии с Руководством [8]. Исследования проводили на лабораторных животных: белых беспородных крысах, мышах и кроликах. Токсикологическую оценку проводили по основным параметрам: изучение острого действия средства при введении в желудок и нанесении на кожу, раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз кролика, сенсibiliзирующий эффект на мышах с помощью реакции гиперчувствительности замедленного типа и ингаляционное воздействие средства на крыс в виде паров и аэрозоля в рекомендованном режиме применения.

Цель химических исследований – подтвердить соответствие нормативных показателей требованиям технических условий.

Результаты

Эффективность. «Ацетрин» – это 12%-я микрокапсулированная эмульсия (ацетамиприд – 10% + тетраметрин – 2%) в виде густой жидкости кремового цвета. Препарат испытан нами в концентрациях от 0,24 до 0,06% по ДВ (Табл. 1). Установлено его высокое острое действие при непосредственном орошении тараканов и клопов рабочими эмульсиями препарата при расходе 100 мл/м².

В трех квартирах в многоэтажных домах в Москве, а также в бойлерной (прачечная) и в котельной загородного дома в Подмоскowie были обнаружены рыжие домовые муравьи, причем численность была довольно высокой. Обработки можно считать успешными, т. к. кроме погибших муравьев, зафиксировали отсутствие живых экземпляров, которых не удалось обнаружить за период последующего наблюдения – в течение месяца.

В разработанных нормативных документах – инструкции и этикетках – изложен способ при-

Таблица 1

Острое (опрыскивание – 100 мл/м²) инсектицидное действие средства в отношении имаго насекомых

| Вид насекомого | Концентрация по ДВ, % | Поражено % через | | | Через 24 часа гибель, % |
|-----------------|-----------------------|------------------|---------|-------|-------------------------|
| | | 15 мин. | 30 мин. | 1 час | |
| Таракан рыжий | 0,24 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 0,12 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Клоп постельный | 0,12 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 0,06 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Муха комнатная | 0,12 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Нормативные показатели: гибель членистоногих через 24 или 72 часа не менее 100% [8]

Таблица 2

Остаточная инсектицидная активность средства для насекомых при подсадке их на обработанные поверхности

| Вид насекомого | Концентрация (% по ДВ), расход 100 мл/м ² | Количество (%) погибших при учете через (сутки) при подсадке через (сутки) | | | | | |
|------------------|--|--|-----|----|----|----|----|
| | | 3 | | 7 | | 14 | |
| | | С* | Ф* | С* | Ф* | С* | Ф* |
| Тараканы рыжие | 0,12 | – | 30 | – | – | – | – |
| Клопы постельные | 0,12 | – | 60 | – | 30 | – | – |
| | 0,06 | – | 10 | – | 20 | – | – |
| Мухи комнатные | 0,12 | 100 | 100 | 90 | 50 | 80 | – |
| | 0,06 | 100 | 70 | 80 | 40 | 70 | – |

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

Нормативные показатели: длительность остаточного действия 7–30 суток [8].

Таблица 3

Количество средства «Ацетрин», необходимое для приготовления рабочих эмульсий

| Вид насекомого | Конц-я %, по ДВ | Конц-я (%) рабочей эмульсии по препаративной форме | Количество средства (г) на литр воды | | |
|----------------|-----------------|--|--------------------------------------|-----|-----|
| | | | 1 | 10 | 50 |
| Тараканы | 0,12 | 1,0 | 10 | 100 | 500 |
| Муравьи | 0,06 | 0,5 | 5 | 50 | 250 |
| Клопы | 0,12 | 1,0 | 10 | 100 | 500 |
| Мухи | 0,06 | 0,5 | 5 | 50 | 250 |

менения и меры предосторожности. Перед применением концентрат следует хорошо взболтать и развести необходимое количество в воде комнатной температуры (Табл. 3).

При работе с рабочими водными эмульсиями можно использовать распыливающую аппаратуру различных марок типа Квазар, а также установки на автотранспорте.

Для уничтожения тараканов рекомендованы 0,12%-е по ДВ рабочие водные эмульсии, которыми обрабатывают непосредственно скопления тараканов, а также отверстия и щели в стенах, в дверных коробках, порогах, вдоль плинтусов, в облицовочных покрытиях, где могут укрываться насекомые. Обработка должна проводиться одно-

временно во всех помещениях, где обнаружены тараканы, а также в местах их возможного обитания или передвижения – вдоль вентиляционных отдушин, водопроводных и отопительных труб, под раковинами, около мусорных бачков и ведер.

Для уничтожения рыжих домовых муравьев обрабатывают пути их передвижения («дорожки») или места скопления: душевые, санузлы, ванны комнаты, используя 0,06%-е (по ДВ) рабочие водные эмульсии. При появлении в помещении садовых муравьев, которые заползают на нижние этажи строений, следует обрабатывать отмостки домов, фундамент, пороги крыльца или террасы, т. е. пути проникновения насекомых в помещения.

Таблица 4

Острое инсектицидное действие средства в отношении имаго насекомых

| Вид насекомого | Концентрация по ДВ, % | Поражено % через | | | Через 24 часа гибель, % |
|------------------|-----------------------|------------------|---------|-------|-------------------------|
| | | 15 мин. | 30 мин. | 1 час | |
| Тараканы рыжие | 0,150 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Муравьи рыжие | 0,075 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Клопы постельные | 0,150 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 0,100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Нормативные показатели: гибель членистоногих через 24 или 72 часа не менее 100%

Таблица 5

Остаточная инсектицидная активность средства для насекомых при подсадке их на обработанные поверхности (фанера, 100 мл/м²)

| Вид насекомого | Концентрация, (% по ДВ) | Количество (%) погибших при учете через (сутки) при подсадке через (сутки) | | |
|------------------|-------------------------|--|----------|----------|
| | | 3 | 7 | 14 |
| Тараканы рыжие | 0,150 | 88,6±2,7 | 60,8±1,4 | 46,4±1,7 |
| | 0,075 | 60,2±2,7 | 40,5±5,0 | – |
| Клопы постельные | 0,150 | 88,4±2,4 | 48,6±1,7 | – |

Нормативные показатели: длительность остаточного действия 7–30 суток.

Для уничтожения клопов мы рекомендуем 0,12%-е (по ДВ) рабочие водные эмульсии. При незначительной заселенности помещений обрабатывают лишь выявленные места их обитания; при большой заселенности обработке подлежат места их возможного расселения: щели вдоль плинтусов, бордюров, места отставания обоев, вокруг дверных, оконных рам и вентиляционных решеток, щели в стенах, мебели, деревянные стыки кроватей, а также ковры с обратной стороны. Запрещено и опасно обрабатывать постельные принадлежности. Одновременную обработку всех помещений проводят лишь в общежитиях, казармах, воинских частях, интернатах, где возможен частый занос насекомых, расходуя не менее 100 мл/м² обрабатываемой поверхности.

Для уничтожения имаго мух следует использовать 0,06%-ю (по ДВ) рабочую водную эмульсию, орошая места посадки мух в помещении (оконное стекло, рама), а также наружные стены строений и мусоросборников. Норма расхода должна быть не менее 50 мл/м² рабочей эмульсии на 1 м² обрабатываемой поверхности.

Токсичность. По острой токсичности средство «Ацетрин» при введении в желудок относится к 3-му классу умеренно опасных веществ, при воздействии на кожные покровы – к 4-му классу малоопасных веществ по ГОСТ 12.1.007-76. По степени летучести пары средства в насыщающих концентрациях относятся к 4-му классу малоопасных веществ по Классификации химических веществ

по степени летучести. При однократном контакте с кожей установлено слабое раздражающее действие. При воздействии на слизистые оболочки глаз средство вызывает умеренный раздражающий эффект. Сенсибилизирующее действие не установлено.

Рабочая 0,12%-я эмульсия вызывает слабое раздражение слизистых оболочек глаз и не оказывает раздражающего действия на кожу при однократном нанесении. При ингаляционном воздействии по зоне острого биоцидного эффекта в режиме орошения (аэрозоль + пары) относится ко 2-му классу высокоопасных веществ, при обработке поверхностей кистью (пары) – к 3-му классу умеренно опасных, по зоне подострого (в виде паров) биоцидного эффекта – к 4-му классу малоопасных средств по Классификации степени опасности средств дезинсекции.

Полученные результаты позволяют рекомендовать применение средства (с соблюдением мер предосторожности) на объектах различных категорий: в производственных и жилых помещениях; в образовательных, административных, в медицинских, в том числе детских, учреждениях (кроме спален и игровых комнат); в организациях социального обеспечения, коммунально-бытового назначения (гостиницы, общежития, спорткомплексы); на предприятиях общественного питания, – специалистами организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью, и населением в быту.

Таблица 6

**Количество средства «Ацетрин супер к.э.»,
необходимое для приготовления рабочих эмульсий**

| Вид насекомого | Конц-я %, по ДВ | Конц-я (%) рабочей эмульсии по препаративной форме | Количество средства (г) на литр воды | | |
|-------------------|-----------------|--|--------------------------------------|-----|------|
| | | | 1 | 10 | 50 |
| Тараканы | 0,075 | 0,5 | 5 | 50 | 500 |
| Муравьи | 0,075 | 0,5 | 5 | 50 | 500 |
| Клопы постельные | 0,150 | 1,0 | 10 | 100 | 1000 |
| Клопы тропические | 0,225 | 1,5 | 15 | 150 | 1500 |

Таблица 7

Концентрации компонентов в рецептуре средств

| Препарат | Рабочая концентрация % по сумме ДВ | Содержание (%) в рабочей концентрации | | |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------|-----------|
| | | Ацетамиприд | Тетраметрин | Эсбиотрин |
| Ацетрин 12%-я м.к.э | 0,120 | 0,100 | 0,020 | – |
| Ацетамиприд – 10% | 0,240 | 0,200 | 0,040 | – |
| Тетраметрин – 2,0% | | | | |
| Ацетрин супер к.э. | 0,075 | 0,050 | – | 0,025 |
| Ацетамиприд – 10% | 0,150 | 0,100 | – | 0,050 |
| Эсбиотрин – 5% | 0,225 | 0,150 | – | 0,075 |

Химические исследования. Химико-аналитические исследования средства «Ацетрин» методом ВЭЖХ подтвердили соответствие состава и по внешнему виду, и по содержанию ДВ нормативным показателям технических условий.

Второй препарат «Ацетрин супер к.э.», содержащий ацетамиприд (10%) и эсбиотрин (5%), – это концентрат эмульсии в виде густой жидкости от темно-желтого до светло-коричневого цвета. В результате изучения целевой эффективности установлено высокое острое действие в отношении насекомых (Табл. 4) и остаточный эффект (Табл. 5)

Эффективность. Как видно из таблиц, препарат обладал высокой эффективностью в меньших концентрациях: 0,075–0,150%. При дальнейшем использовании его в практике была подтверждена эффективность отобранных в лабораторных условиях концентраций. Кроме того, при обнаружении других видов клопов – тропических – концентрацию пришлось увеличить до 0,225%. Все рекомендации по применению изложены в Инструкции для специалистов (Табл. 6) и в этикетке для населения.

Способ применения при уничтожении насекомых аналогичен вышеизложенному способу применения препарата «Ацетрин».

Остаточное действие у изученных препаратов, как у всех неоникотиноидов, сохраняется от 3 до 14 суток в зависимости от вида насекомого и его численности [1; 2; 3].

Токсикология. Установлено, что по параметрам острой токсичности при введении в желудок средство «Ацетрин супер к.э.» относится к 3-му классу умеренно опасных веществ, при воздействии на кожные покровы – к 4-му классу малоопасных средств по ГОСТ 12.1.007-76. По степени летучести средство относится ко 2-му классу опасности по Классификации химических веществ по степени летучести. При однократном контакте с кожей установлено слабое раздражающее действие. При воздействии на слизистые оболочки глаз вызывает умеренное раздражающее действие. Сенсибилизирующее действие не установлено.

Рабочая 0,15%-я эмульсия не обладает кожно-резорбтивным действием. При ингаляционном воздействии по зоне острого биоцидного эффекта в режиме орошения (аэрозоль + пары) и при обработке поверхностей кистью (пары) относится к 3-му классу умеренно опасных средств по Классификации степени опасности средств дезинсекции.

Гигиенические нормативы действующих веществ. ОБУВ ацетамиприда в воздухе рабочей зоны 0,2 мг/м³; ПДК в воздухе рабочей зоны d-аллетрина 1 мг/м³ (пары+аэрозоль, 2-й класс опасности).

В рецептуре изученных препаратов содержатся летучие пиретроиды первого поколения (Табл. 7), хотя и в небольших концентрациях: 2 и 5%.

Специалисты, проводившие обработки в практических условиях, именно наличием пиретроидов объясняют увеличение скорости гибели насе-

комых при их орошении и значительное повышение эффекта от проведенных обработок на объектах различного назначения. Поскольку высоколетучие пиретроиды первого поколения обладают провоцирующим эффектом, предполагается, что их наличие вызывает нервное возбуждение насекомых, увеличивает их активность и способствует выходу их из своих укрытий. Тем не менее из-за отсутствия остаточного действия у соединений из группы неоникотиноидов, даже такие сочетания не обеспечивают длительного остаточного эффекта, что требует повторных обработок.

Это действие отмечали и другие авторы (9), ранее проводившие обработки препаратом «Ацетрин».

Изученные средства уже поступили на рынок инсектицидов России и пользуются спросом на фоне высокой резистентности к пиретроидам и к другим группам химических соединений, а также при единичных случаях толерантности к неоникотиноидам [1; 2].

Потребительские качества препаратов отвечают современным требованиям: канистры с дозатором, удобная фасовка.

Список использованной литературы References

- 1. Алешо Н. А., Костина М. Н., Каира А. Н.** Современные методы и средства уничтожения вредных насекомых и клещей – переносчиков возбудителей болезней человека. // Учебное пособие. Росс. медиц. акад. последипл. образ. – М. – 2016. – 67 стр.
- 2. Еремина О. Ю., Олифер В. В., Ибрагимхалилова И. В.** Исследование резистентности рыжих тараканов к неоникотиноидам. // Дезинфекционное дело. – 2017. – №2. – С. 42–50.
- 3. Ибрагимхалилова И. В., Еремина О. Ю.** Контактное и кишечное действие инсектицидов группы неоникотиноидов на рыжих тараканов *Blattella germanica* L. // РЭТ-инфо. – 2007. – №1. – С. 42–47.
- 4. Костина М. Н., Костин Ф. Н.** Наиболее эффективные и безопасные формы инсектицидов для медицинских учреждений. // Материалы XVII научно-практич. конф. «Внутрибольн. инфекц. в медицин. учрежд. различн. профиля, риски, профилактик. лечен. осложнений». 03–04 2019 г. Тезисы докл. – М. – 2019. – С. 24–25.
- 5. Костина М. Н., Еремина О. Ю., Мальцева М. М., Акулин М. М.** Ацетамиприд – новая инсектоакарицидная субстанция. // Дезинфекционное дело. – 2005. – №2. – С. 78–82.
- 6. Костина М. Н., Бидевкина М. В., Рысина Т. З., Алексеева Ж. П.** Новые средства серии

«Мухояр» для борьбы с мухами в помещении. // «Пест-Менеджмент». – 2015. – №4. – С. 53–54.

7. Костина М. Н., Бидевкина М. В. Пищевая приманка «Танзанит» на основе бинарной смеси соединений кишечного-контактного действия. // «Пест-Менеджмент». – 2018. – №4. – С. 24–29.

8. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Руководство Р 4.2.2643-10. М. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2011. – С. 615.

9. Хряпин Р. А., Капустин В. Ю., Матвеев А. А. Практический опыт борьбы с тропическим постельным клопом *Cimex hemipterus* F. на объектах города Москвы и Московской области. // Дезинфекционное дело. – 2019. – №3. – С. 46–52.

10. Morakchi S., Maiza A., Farine P., Aribi N., Soltani N. Effects of a neonicotinoid insecticide (acetamiprid) on acetylcholinesterase activity and cuticular hydrocarbons profil in German cockroaches // Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. – 2005. – V. 70. – №4. – P. 843–848.

11. Smith J. A., Pereira R. M., Koehler P. G. Relative repellency and lethality of the neonicotinoids thiamethoxam and acetamiprid and an acetamiprid/bifenthrin combination to *Reticulitermes flavipes* termites // J. Econ. Entomol. – 2008. – V. 101. – №6. – P. 1881–1887.

New acetamipride-based mixed formulations

*Kostina M. N., Doctor of Biological Sciences,
Kostin F. N., Vinogradova A. I.
Scientific Research Disinfectology Institute
of Pospotrebnadzor,
Nauchny pr., 18, Moscow, 117246*

The target efficacy of two new insecticidal preparations containing acetamipride in combination with compounds from the group of pyrethroids as the active substance was studied. An acute effect has been established for cockroaches, ants, bedbugs, flies and recommendations are given for practical use in the field of medical pest control and by the population in everyday life

Key words: neonicotinoids, acetamipride, pyrethroids, cockroaches, ants, bedbugs, flies.