

Пищевые приманки для борьбы с рыжими домовыми муравьями

Олифер В.В., кандидат биологических наук, Еремина О.Ю., доктор биологических наук

Институт Дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора
Российская Федерация, Московская обл., городское поселение Мытищи, ул. Семашко, д. 2

Проведены исследования эффективности пищевых приманок в отношении колоний рыжих домашних муравьев лабораторного содержания. Изучены промышленно выпускаемые и приготовленные в лабораторных условиях приманки на основе соединений бора, неоникотиноидов, оксадиазиннов, фенилпирозолов, карбаматов, пирролов, амидиногидразонов, авермектинов, регуляторов развития насекомых. Установлено, что при пищевой привлекательности основы приманки гибель колоний наступает в срок от 1 до 4 недель для действующих веществ – инсектицидов и в срок до 8 недель при использовании регуляторов развития насекомых. Сделан вывод о необходимости снабжать каждый опыт двумя контрольными вариантами, в которых колонии содержатся при отсутствии источника пищи и при наличии углеводного питания (мед).

Ключевые слова: рыжий домовый муравей, инсектицидные приманки.

Насекомые – один из наиболее разнообразных и пластичных таксонов, давно и прочно обосновавшихся рядом с человеком. Соседство с таким представителем отряда перепончатокрылые (Hymenoptera), как рыжий домовый (фараонов) муравей *Monomorium pharaonis* L., доставляет человеку массу неприятностей. Многочисленными исследованиями подтверждено, что синантропные муравьи могут выступать механическими переносчиками различных патогенов – от бактерий и простейших до яиц гельминтов, загрязняют продукты питания, вызывают респираторные аллергические реакции, представляют собой фактор риска внутрибольничных инфекций. Благодаря маленьким размерам, протяженным путям фуражирования, скрытому расположению гнезд, многочисленности маток в колонии, широкой полифагии рыжий домовый муравей является сложным объектом для проведения истребительных мероприятий. Применение инсектицидов контактного типа действия, наносимых на дорожки, практически неэффективно, поскольку затрагивает лишь малую часть рабочих особей вне гнезда.

Испытания проводили на лабораторной культуре *M. pharaonis*, содержащейся в инсектарии Института дезинфектологии с 2019 г. Для испытаний инсектицидных пищевых при-

манок нами предложен следующий метод: в полимерную емкость вместимостью 1 л помещают гнездовую пробирку, кормушку с медом, 100 рабочих особей муравьев, 4 репродуктивные самки (матки) и расплод, выдерживают в течение 72 часов для нормализации деятельности колонии. Опыт проводят в двух вариантах: в первом в качестве источника пищи муравьям предлагают только изучаемую инсектицидную приманку, во втором помимо приманки насекомым оставляют возможность выбора альтернативного корма (АК). Контрольных вариантов также используют два: «голодный» контроль (без источника пищи) и контроль с кормом. Учеты проводят еженедельно в течение 3 недель, определяя количество мертвых рабочих и маток нарастающим итогом. Через 4 недели эксперимента оценивают общее количество мертвых и живых рабочих, маток, количество расплода и делают выводы о жизнеспособности колонии. Для приманок на основе регуляторов развития насекомых учеты проводят в течение 5-9 недель, завершая эксперимент на 6-10-й неделе [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Соединения бора. Жидкие формы приманки без фагостимулятора и сухие формы с наличием пищевых компонентов одинаково мало

привлекали муравьев в наших экспериментах, состояние экспериментальных колоний через 4 недели было сопоставимо с состоянием колоний в варианте «голодного» контроля. Жидкие приманки с фагостимулирующими добавками в условиях отсутствия выбора источника пищи через 4 недели вызвали полное нарушение жизнеспособности колоний. При выживании маток к концу эксперимента расплод отсутствовал, так как борная кислота и тетраборат натрия оказывают стерилизующее действие на насекомых [2].

Неоникотиноиды. Промышленные приманки, содержащие тиаметоксам (10%), имидаклоприд (10%), обеспечивали полную гибель рабочих особей, маток, расплода через 1-3 недели, независимо от наличия АК. При моделировании инсектицидных приманок в лабораторных условиях путем нанесения растворов инсектицидов на сахарный песок установлено, что тиаметоксам в интервале концентраций 0,5-1,0% высокоэффективен как в отсутствие, так и в присутствии АК. Для имидаклоприда гибель колонии через 4 недели зафиксирована только при концентрации 1,0%, при этом наличие АК также роли не играло. Ацетамиприд в диапазоне концентраций 0,1-1,0% приводил к сокращению численности колонии, однако в течение 4 недель эксперимента гибель маток составила 50%, количество расплода снижалось, но полной гибели колоний не достигнуто. Полученные нами данные по сравнительной инсектицидности неоникотиноидов (тиаметоксам > имидаклоприд > ацетамиприд) совпадают с данными М.К. Раста с соавт. [8].

Оксадиазины. Промышленная приманка (индоксакарб 0,6%) в отсутствие АК вызывала истощение экспериментальных колоний. Некоторые из промышленных приманок на основе индоксакарба были абсолютно неэффективны, смертность рабочих особей и маток была аналогична таковой в голодном контроле. Мы связываем данное явление с отсутствием пищевой привлекательности основы приманок, созданных для борьбы с тараканами или другими видами муравьев, поскольку сахарные приманки, приготовленные в лаборатории (индоксакарб 0,1-1,0%), через 3-4 недели эксперимента приводили к гибели колоний при отсутствии АК.

Карбаматы. Промышленная приманка (метомил 1%) в отсутствие АК была высокоэффективной: через 2 недели наблюдали 100%-ю

гибель маток, к 4-й неделе эксперимента погибли все рабочие особи, расплод отсутствовал полностью, зафиксирована полная гибель колонии. В присутствии АК жизнеспособность колонии нарушалась частично, с сохранением способности к самовосстановлению. Метомил перспективен в качестве активного компонента пищевых приманок против рыжего домового муравья, поскольку такая форма минимизирует риски при его применении [9].

Фенилпиразолы. Промышленно изготовленные приманки (фипронил 0,05%) приводили к гибели колоний в течение 3-4 недель. Лабораторные сахарные приманки были эффективны в диапазоне концентраций от 0,01 до 0,1% – гибель рабочих особей и репродуктивных самок наступала за 2-4 недели эксперимента, присутствие АК отодвигало полную гибель маток на 1 неделю. При концентрации фипронила 0,1% полная гибель рабочих и маток наступала в течение 2 недель.

Пирролы. При использовании хлорфенапира (0,1-1,0%) в сахарных приманках в наших экспериментах установлено практически полное отсутствие смертности маток, рабочих особей, наличие достаточного для воспроизводства колонии количества расплода. Отсутствие выраженного инсектицидного действия на муравьев хлорфенапира при кишечном поступлении ставит под сомнение целесообразность применения отравленных приманок на его основе, особенно с учетом доступа муравьев к альтернативным источникам пищи.

Амидиногидразоны. Производственные приманки (гидраметилнон 1% и 2%) за 4 недели эксперимента обеспечивали 100%-ю гибель рабочих и репродуктивных самок, отсутствие расплода, гибель колонии, как в отсутствие, так и в присутствии АК. Эти результаты подтверждают и данные литературы [3, 7]. Наши исследования сахарных приманок (гидраметилнон 0,1-0,5%) показали, что через 4 недели жизнеспособность колонии сохраняется. При концентрации гидраметилнона 1,0% в сахаре гибель репродуктивных самок составила 75%, количество расплода снизилось, отмечено истощение колонии. Наличие в рецептуре промышленно выпускаемых приманок дополнительных пищевых компонентов существенно увеличивает эффективность приманки.

Авермектины. Готовая приманка на основе 0,05% абамектина вызывала гибель 90% рабочих особей и 50% репродуктивных самок рыже-

го домового муравья уже через 1 неделю эксперимента, 100%-я гибель самок и истощение колонии наступало через 2 недели.

Регуляторы развития насекомых. Приманки на основе пирипроксифена через 6 недель эксперимента приводили к истощению (0,1% ДВ) или полной гибели колоний (1,0% ДВ). Значительное уменьшение объема расплода было зарегистрировано на 3-5-й неделе, а полную гибель расплода наблюдали на 6-й неделе во всех обработанных колониях. При предоставлении насекомым АК отравленная приманка, содержащая 0,1% ДВ, была недостаточно эффективной, а при 1,0% ДВ – привела к гибели колонии. Меланизации и появления уродливых рабочих особей нами не зафиксировано. Отсутствие расплода может быть объяснено преимгинальной смертностью вследствие нарушений развития и прекращением откладывания яиц матками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были использованы действующие вещества, относящиеся к восьми разным классам инсектицидов. Установлено, что в случае поедания приманки муравьями колония значительно истощается или погибает полностью в срок до 4 недель. При малой или отсутствующей пищевой привлекательности основы приманки нельзя разграничить наблюдаемое истощение колонии вследствие голодания или воздействия инсектицида. При изучении пищевых приманок на основе РРН сроки наблюдения за жизнеде-

ятельностью колонии следует увеличивать до 6-10 недель, при этом необходимо обязательное присутствие варианта с АК, чтобы избежать ложноположительного результата в виде гибели колонии от голода. Зарубежные исследователи предлагают аналогичную схему оценки эффективности приманок для рыжего домового муравья [5].

При создании пищевых приманок для борьбы с рыжим домовым муравьем особое внимание следует уделять поедаемости. Используемое действующее вещество не должно обладать репеллентным эффектом, чтобы фуражиры не могли обнаружить его присутствие в приманке. Отсутствие у инсектицида острой токсичности для рабочих-фуражиров будет обеспечивать высокий уровень горизонтальной трансмиссии для облегчения его распространения среди обитателей колонии посредством трофаллакиса [4]. Для рыжего домового муравья фагостимулятором является сахар, 25%-й сахарный сироп, глюкоза, фруктоза и др. сахара, арахисовое масло, однако важен баланс между диетой с высоким содержанием углеводов (выживание рабочих) и диетой с высоким содержанием белка (производство расплода). Жидкие приманки более привлекательны, чем сухие [6], однако для них следует создавать специальную конструкцию приманочной станции, способствующую беспрепятственному посещению ее фуражирами, предохраняющую состав от высыхания и разливания при размещении его в помещении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство Р 4.2.3676-20 Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. – Москва. – 2020. – 490 с. [Guidance R 4.2.3676-20 Methods of laboratory research and testing of disinfectants to assess their effectiveness and safety] Moskva. – 2020. – 490 p. (in Russian).
2. Klotz J.H., Oi D.H., Vail K.M., Williams, D.F. 1996. Laboratory evaluation of a boric acid liquid bait on colonies of *Tapinoma melanocephalum* argentine ants and pharaoh ants (*Hymenoptera: Formicidae*). – *J Econ Entomol.* – 89(3). – 673-677.
3. Lee C.Y. Performance of hydramethylnon- and fipronil-based containerized baits against

household ants in residential premises. – *Tropical Biomedicine.* – 2000. – 17(1). – 45-48.

4. Lin C.C., Chang T.W., Chen H.W. et al. Development of liquid bait with unique bait station for control of *Dolichoderus thoracicus* (*Hymenoptera: Formicidae*). – *J Econ Entomol.* – 2017. – 110 (4). – 1685-1692.

5. Mathieson M., Toft R., Lester P.J. Influence of toxic bait type and starvation on worker and queen mortality in laboratory colonies of Argentine ant (*Hymenoptera: Formicidae*). – *J Econ Entomol.* 2012. – 105(4). – 1139-1144.

6. Nyamukondiwa C., Addison P. Food preference and foraging activity of ants: recommendations for field applications of low-toxicity baits. – *J Insect Sci.* – 2012. – 14(48). <https://www.researchgate.net/publication/312135567> (Mar. 16, 2022).

7. Oi D.H., Vail K.M., Williams D.F. Bait distribution among multiple colonies of Pharaoh ants (Hymenoptera: Formicidae). J Econ Entomol. – 2000. – 93(4). – 1247-1255.
8. Rust M.K., Reiersen D.A., Klotz J.H. Delayed toxicity as a critical factor in the efficacy of aqueous baits for controlling Argentine ants (Hymenoptera: Formicidae). – J Econ Entomol. – 2000. 97(3). – 1017-1024.
9. Van Scoy A.R., Yue M., Deng X., Tjeerdema R.S. Environmental fate and toxicology of methomyl. Rev Environ Contam Toxicol. – 2013. – 222. – 93-109.

Food baits against pharaoh ant colonies

Olifer V.V., candidate of biological sciences, Eremina O. Yu., doctor of Biological Sciences

Institute of Disinfectology «FRCH named after F.F. Erisman» of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing 2 Semashko st., Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

Studies on the effectiveness of food baits in relation to laboratory colonies of the Pharaoh ant have been carried out. Commercially produced and laboratory-prepared baits based on boron compounds, neonicotinoids, oxadiazines, phenylpyrazoles, carbamates, pyrroles, amidinohydrazones, avermectins, and insect growth regulators have been studied. It has been established that in the case of nutritional attractiveness of the base of the bait, the death of colonies occurs within 1 to 4 weeks for the most insecticides, but up to 8 weeks for insect growth regulators. It is necessary to make in two control options in each experiment, i.e. colonies are kept in the absence of a food source and in the presence of carbohydrate food (honey).

Keywords: Pharaoh ant, insecticidal baits.