

Использование диатомитов и маршалитов в качестве инсектицидов для борьбы с клопами и тараканами

Кривонос К. С., кандидат биологических наук,

e-mail: kks15@mail.ru

ФБУН Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана
Роспотребнадзора, Москва, Научный проезд, 16

Исследована инсектицидная активность образцов диатомитов из разных месторождений России на постельных клопах *Cimex lectularius* и рыжих тараканах *Blattella germanica*.

Ключевые слова: диатомит, инсектицидность, постельные клопы, рыжий таракан.

ВВЕДЕНИЕ

К формированию резистентных популяций членистоногих привело интенсивное применение инсектицидных средств из разных химических классов. В связи с этим особое внимание в настоящее время уделяется поиску, изучению и разработке альтернативных средств борьбы с вредными членистоногими. Важнейшим требованием к любому инсектициду независимо от его эффективности является безопасность его использования.

В качестве альтернативных средств борьбы можно использовать минеральное сырье, а именно кремнистые породы, такие как диатомиты, маршалитовые и кварцалевропелитовые породы.

Диатомиты являются осадочной породой из окаменевших створок водорослей (диатомей) и представляют собой встречающуюся в природе форму тонкодисперсного кремнезема (диоксида кремния). В силу своих уникальных химических и биологических свойств диатомиты находят широкое применение во многих сферах промышленности. Они обладают высокой способностью к адсорбции, большой пористостью, тепло- и звукоизоляцией, тугоплавкостью и кислотостойкостью и другими свойствами.

Диоксид кремния относится к малотоксичным веществам при различных путях поступления в организм. DL_{50} для крыс при введении в желудок > 10000 мг/кг, при нанесении на кожу кроликов - >5000 мг/кг. Не обладает раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз. Повторное ингаляционное воздействие не способствует развитию силикоза. Мутагенный эффект не установлен. Не обладает канцерогенной и репродуктивной токсичностью. ПДК диоксида кремния (при содержании SiO_2 более 60%) в воздухе рабочей зоны 3 мг/м³, ПДК для общей массы аэрозолей 1 мг/м³ (3-й класс опасности), аэрозоль фиброгенного действия [1].

Механизм действия препаратов на основе порошков природного происхождения заключается в повреждении эпикутикулы насекомых механическим путем, т. е. в процарапывании кристаллами воскового слоя, в результате чего происходит обезвоживание организма [2].

На территории России расположены значительные запасы диатомита, которые отличаются по процентному содержанию оксидов. Месторождения диатомита расположены в разных регионах нашей страны: в Калининградской, Ленинградской, Мурманской, Ульяновской, Московской, Свердловской, Челябинской, Тюменской и Сахалинской областях, в республике Карелия, Забайкальском крае.

В связи с этим целью нашей работы стало изучение инсектицидной активности кремнистых и маршалитовых пород из разных месторождений в отношении постельных клопов и рыжих тараканов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использованы образцы из разных месторождений, а именно: маршалит из месторождения «Александровское» Челябинской области, маршалит (кварцевый алевропелит) из месторождения «Масали» Тюменской области, диатомит из месторождения «Камышловское» Свердловской области, диатомовая глина из месторождения «Катайское» Курганской области. Образцы предоставлены лабораторией седиментологии и палеобиосферы Тюменского государственного университета. В качестве эталонного образца использовали диатомит под шифром NDP 300 из месторождения «Инзенское» Пензенской области. Образцы размолоты и превращены в порошки со средним размером частиц 25–30 мкм.

Инсектицидную активность исследовали на имаго чувствительных лабораторных рас S-НИИД – постельных клопах *C. lectularius* и рыжих тараканов

B. germanica согласно п. 4.3.1.2 Руководства Р4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее активным при изучении на постельных клопах оказался образец маршалита из месторождения «Александровское»: образец вызывал через 48 часов гибель 70% постельных клопов, а 100%-я гибель клопов была отмечена через 72 часа. Образец маршалита (алевропелит) из месторождения «Масали» не проявил активности даже на 7-е сутки учета после обработки.

При действии образца диатомита из «Камышловского» месторождения в течение первых 72 часов гибель клопов отсутствовала, и только на 8-е сутки погибли все насекомые, взятые в эксперимент. При воздействии диатомовой глины из месторождения «Катайское» через 48 часов отметили гибель 20% насекомых, а через 72 часа – всего 30%. При учете на 8-е сутки гибель достигла 70%.

При обработке эталонным порошком диатомита из «Инзенского» месторождения гибель клопов началась при учете через 24 часа (гибель 40% насекомых), через 48 часов (2 суток) она достигла 80%, а через 72 часа отметили гибель 100% клопов.

Из изученных образцов для тараканов также был активен маршалит из месторождения «Александровское», который на 5-е сутки в варианте «без воды» вызвал 50%-ю гибель насекомых, а на 7-е сутки – 100%-ю гибель и самцов и самок. В присутствии воды этот обра-

зец маршалита был малоактивен. Образец маршалита (алевропелит) из месторождения «Масали» в присутствии воды не проявил активности даже на 7-е сутки учета после обработки, а в отсутствие воды на 2-е сутки вызвал 70%-ю гибель самок и 100%-ю гибель самцов. На 7-е сутки гибель самок возросла до 80%. «Камышловский» диатомит был высокоактивен в отсутствие воды, вызывая гибель 50% самцов и самок через двое суток и 100% – через трое суток. Однако в присутствии воды его эффективность значительно снижалась, и смертность тараканов оказалась такой же, как в контрольном варианте. Диатомитовая глина (месторождения «Катайское») в вариантах опыта без воды на вторые сутки вызвала 100%-ю гибель самцов и 70%-ю гибель самок. Через 7 суток 20% самок оставались живыми. Образец оказался неактивным в присутствии воды, смертность тараканов аналогична таковой в контрольном варианте. В эталонном варианте при оценке действия диатомита из «Инзенского» месторождения в отсутствие воды (пилок) получено, что гибель тараканов начиналась на первые сутки, и через 48 часов погибли полностью и самцы, и самки. При наличии воды на 7-е сутки погибли 40% самок и 60% самцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из представленных данных, исследованные нами месторождения кремнистых пород обладают различной инсектицидной активностью, что необходимо учитывать при разработке инсектицидных средств на их основе. Образцы, показавшие положительные результаты, в дальнейшем могут быть использованы для разработки препаратов медицинской дезинсекции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ REFERENCES

1. Вредные вещества в окружающей среде. Элементы I–IV групп периодической системы и их неорганические соединения: Справ.-энцикл. изд. / Под ред. В.А. Филова и др. – СПб: НПО «Профессионал», 2012 – С. 225–227.

2. Athanassiou C.G., Vayias B.J., Dimizas C.B. et al. Insecticidal efficacy of diatomaceous earth against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) on stored wheat: influence of dose rate, temperature and exposure interval // J. Stored. Product Res. 2005. Vol. 41. P. 47–55.

The use of diatomites and marshalites as insecticides to control bedbugs and cockroaches

Krivosos K. S., kks15@mail.ru

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of Rospotrebnadzor

Insecticidal activity of samples of diatomites from various Russian mineral deposits on the common bed bug *Cimex lectularius* and the German cockroach *Blattella germanica* was studied.

Key words: diatomite, insecticidal efficacy, bed bugs, German cockroach