МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Сборник статей
V Международной конференции**

*26–28 октября 2020 г.
г. Томск, Россия*

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

7. Евкуров Г.А., Романенко В.Н. Численность иксодовых клещей (Ixodidae) на припоселковых пастбищах Восточно-Казахстанской области // Паразитология. 2010. Т. 44, вып. 2. С. 167–172.

8. Лебедев А.Д. Экология клеща *Dermacentor pictus* Herm. по наблюдениям в Западносибирской лесостепи // Зоологический журнал 1957. № 7. С. 1016–1025.

9. Данчикова Г.А. Распределение иксодовых клещей в Прибайкалье // Успехи медицинской энтомологии и акарологии в СССР. Л., 1990. С. 86–87.

10. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Amblyomminae // Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные. СПб.: Наука, 1997. Т. 4, вып. 5. 436 с.

11. Romanenko V., Leonovich S., Scherbakov M. Horizontal migrations of the tick *Ixodes pavlovskiy* toward a pedestrian walkway in an urban biotope (Tomsk, Western Siberia) // Ticks and Tick-borne Diseases. 2016. № 7. P. 1035–1043.

12. Романенко В.Н., Соколенко В.В., Максимова Ю.В. Локальное формирование высокой численности клещей *Dermacentor reticulatus* (Parasitiformes, Ixodidae) в Томске // Паразитология. 2017. 51, № 4. С. 345–353.

УДК 632.95.025.1:591.69-82:591.69-99

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-76

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ НАСЕКОМЫХ

Рославцева С.А., Кривонос К.С.

ФБУН НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора, Москва, Россия
roslavcevaca@mail.ru

Аннотация. Возврат интереса к использованию неорганических веществ в качестве инсектицидов связан с формированием популяций насекомых-переносчиков возбудителей болезней, резистентных к традиционным органическим инсектицидам из классов фосфорорганических соединений (ФОС), производных карбаминовой кислоты и пиретроидов. В связи с массовым распространением постельных клопов *Cimex lectularius* и *C. hemipterus* в мире увеличился интерес к проблеме формирования резистентных к инсектицидам популяций этих насекомых, в т.ч. и в нашей стране [1–2].

Ключевые слова: Постельный клоп, диатомиты, *Cimex lectularius*, *Cimex hemipterus*, резистентность.

INORGANIC SUBSTANCES AND THEIR EFFECTS ON INSECTS

Roslavtseva S.A., Krivonos K.S.

Scientific Research Disinfectology Institute, Moscow, Russia
roslavcevaca@mail.ru

Abstract. The return of interest in the use of inorganic substances as insecticides is associated with the development of resistance to traditional organic insecticides from

the classes of organophosphorus compounds (OPs), carbamates and pyrethroids in populations of insect vectors of pathogens. In this regard, we have developed an insecticide based on a mixture of diatomaceous powder (DP) with silica gel, which is recommended primarily for controlling resistant populations of bed bugs, as well as German cockroaches, fleas, and crickets, and a special insecticide (a mixture of DP with boric acid) for controlling German and black cockroaches and crickets.

Keywords: Bed bug, diatomaceous powder, *Cimex lectularius*, *Cimex hemipterus*, insecticide resistance.

Кутикула насекомых состоит из эпикутикулы и прокутикулы, которая, в свою очередь, состоит из экзокутикулы и эндокутикулы [3–5]. Эпикутикула – наружный и самый тонкий, полупрозрачный слой толщиной от одного до нескольких микрометров. В её состав входят липиды (липоиды) и воскоподобные вещества. Данные, полученные при исследовании механизмов резистентности к пиретроидам, фосфорорганическим соединениям и авермектинам, дали основание утверждать, что толщина кутикулы снижает проницаемость и скорость проникновения этих инсектицидов через покровы у резистентных насекомых.

Рядом исследователей показана эффективность применения неорганических веществ, в частности диатомового порошка, против имаго и нимф рыжих тараканов, резистентных к ФОС и пиретроидам. Механизм действия диатомового порошка связан с нарушением защитных свойств воскового слоя кутикулы насекомых, что объясняет так называемый «эффект Цахера» – процарапывание воскового слоя кристаллами диоксида кремния (ДК) или его растворение ведет к обезвоживанию насекомых и их гибели.

Сведения об эффективности препаратов на основе диатомового порошка и силикагеля в отношении постельных клопов в литературе противоречивы. Так, по некоторым данным в США только 27% клопов погибают при контакте со средством «Alpine D» (на основе смеси силикагеля и неоникотиноида динотефурана), а дуст «Cimi-Shield Protect», в который добавлено 2–5% соевого масла, неэффективен. В США производят порошок «Si-lik» на основе силикагеля, а также средство «Drion», представляющее собой смесь силикагеля с пиретринами и пиперонилбутоксидом, также малоэффективны в отношении постельных клопов.

Нами были проведены исследования эффективности средств на основе неорганических веществ для борьбы с синантропными тараканами и постельными клопами (*C. lectularius* и *C. hemipterus*). По результатам исследований предложено в медицинских организациях, жилом фонде, на предприятиях производства продовольствия, на которых повсеместно

сформировались популяции, резистентные к традиционным органическим инсектицидам, – использовать неорганические вещества, в частности диатомовый порошок, получаемый из природного диатомита. На основе смеси ДК с силикагелем разработано средство «GEKTOR», апробированное на резистентных популяциях и рекомендованное в первую очередь для борьбы с постельными клопами, а также рыжими тараканами, блохами, сверчками, и специальное средство «GEKTOR от тараканов» (смесь ДК с борной кислотой) для борьбы с рыжими и черными тараканами, сверчками и чешуйницами. Смесь диатомового порошка с борной кислотой высокоэффективна для борьбы с рыжими и черными тараканами, в том числе в присутствии воды, так как борная кислота – типичный инсектицид кишечного действия и особенно активна для борьбы с синантропными тараканами в виде водных растворов

Данные средства зарегистрированы на территории Таможенного союза и рекомендуются для применения в борьбе с популяциями синантропных тараканов и постельных клопов, резистентными к фосфорорганическим соединениям, карбаматам и пиретроидам.

Литература

1. Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. Введение в изучение строения и функций тела насекомого. Л.: Советская культура, 1949. С. 348–355.
2. Тыщенко В.П. Основы физиологии насекомых. Ч. 1. Физиология метаболических систем. Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1976. 363 с.
3. Wood O.R. Cuticle thickening associated with pyrethroid resistance in the major malaria vector *Anopheles funestus* // Parasites & Vectors. 2010. Vol. 3, Article № 67. DOI: 10.1186/1756-3305-3-67.
4. Willis J.H., Gilbert L.I. Cuticular proteins // Comprehensive molecular insect science. 2005. Vol. 3. P. 79–109.
5. Locke M. The Wigglesworth Lecture: insects for studying fundamental problems in biology // J. Insect Physiol. 2001. Vol. 47, is. 4–5. P. 495.