

Новые инсектоакарицидные средства «Диптрон к. э.» и «Авалон к. э.»

Еремина О. Ю., доктор биол. наук, Лопатина Ю. В., канд. биол. наук,
Костина М. Н., доктор биол. наук,
ФБУН НИИДезинфектологии Роспотребнадзора, 117246, г. Москва, Научный пр-д, 18

Изучена инсектоакарицидная активность и продолжительность действия двух концентратов эмульсии «Диптрон к. э.» («Кимика де Мунгия», Испания) и «Авалон к. э.» («Кукбо Сайенс Ко. Лтд.», Корея) в отношении ряда синантропных видов членистоногих. Установлена высокая инсектицидная активность темефоса и этофенпрокса в отношении личинок комаров.

Ключевые слова: темефос, этофенпрокс, концентрат эмульсии, инсектоакарицид, ларвицид.

Введение

На рынок инсектоакарицидов России поступили новые средства – «Диптрон к. э.» производства фирмы «Кимика де Мунгия» (Испания) и «Авалон к. э.» производства «Кукбо Сайенс Ко. Лтд.» (Корея).

Действующие вещества (ДВ) этофенпрокс и темефос в России хорошо известны как исследователям, работающим в области медицинской дезинсекции, так и работникам практических служб. В 70-х – 90-х годах XX века препаративные

формы на основе обоих ДВ широко изучались как в лабораторных, так и в практических условиях.

Средство «Диптрон к. э.» в виде 10% концентрата эмульсии в качестве действующего вещества (ДВ) содержит синтетический пиретроид этофенпрокс 2-(4-этоксифенил)-2-метилпропил 3-феноксibenзиловый эфир и 20% синергиста пиперонилбутоксиды (ППБ). ППБ – специфический ингибитор монооксигеназ, который часто используется в средствах медицинской дезинсекции в качестве синергиста пиретроидов.

СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

В России в 90-х годах XX века подробно изучен препарат «Требон 10% флоу» (Япония) на основе этофенпрокса. При топикальном нанесении на насекомых ЛД₅₀ этофенпрокса составила для рыжих тараканов 1,32, комнатных мух 0,89, постельных клопов 0,4 мкг/г. Его инсектицидность для насекомых приблизительно в 1,2–1,5 раза ниже, чем перметрина, и в 2 раза – по сравнению с фенвалератом. Для личинок желтолихорадочных комаров СК₅₀ составляет 0,007–0,02 мг/л в зависимости от их возраста (II–III). Этофенпрокс в концентрации 1% ДВ полностью подавлял развитие личинок и выплод имаго комнатных мух [13, 14].

Средство «Авалон к. э.» в виде 50%-ного концентрата эмульсии в качестве действующего вещества содержит фосфорорганическое соединение темефос О,О,О',О'-тетраметил О,О'- (тио-ди-*n*-фенилен) бис-тиофосфат.

Темефос – инсектицид контактного действия, высокоэффективен в борьбе с клопами и блохами, при обработке водоемов для уничтожения личинок комаров, а также при уничтожении личинок мух в местах их выльода. Имеются данные о разной длительности остаточного действия темефоса (Дифос 30% КЭ) для личинок комаров в зависимости от климатических условий применения. Так, эффективность темефоса сохранялась в течение 50–73 суток в Москве и всего 7 суток – в Астрахани [1, 2, 12]. Показана эффективность гранулированных форм темефоса («Абат», «Дифос») в отношении личинок комаров *Aedes aegypti* и *Anopheles atroparvus*. Среднесмертельная концентрация (СК₅₀) этих препаративных форм темефоса составляет 0,0025–0,0039 г/м³. Следует отметить, что продолжительность остаточного действия этих препаративных форм не превышала 3–5 суток. Препарат вызывал частичную гибель личинок звонцов сем. *Chironomidae*. В отношении личинок мошек опыты не дали положительных результатов [6, 11].

Следует отметить, что в 70-х годах прошлого века в нашей стране изучали педикулицидные свойства темефоса в отношении платяных вшей. Имаго и личинки вшей были высокочувствительны к темефосу (Абат 44% к. э.) – полная гибель наступала после 30 сек. – 3 мин. контакта с рабочей эмульсией, содержащей 0,12% ДВ. Из-за недостаточной овицидной активности темефоса в отношении яиц вшей для достижения 100%-й их гибели концентрация рабочего раствора должна быть не менее 1% ДВ, а контакт не менее 5 час [3].

При испытаниях темефоса («Абат» 44% к. э.) в концентрациях 0,12 и 0,36 г/м² эффективность в отношении иксодовых клещей не превышала

70%, а в форме 50% смачивающегося порошка препарат был неэффективен [5].

В Российской Федерации применение этофенпрокса в препаративной форме «Требон» и темефоса (в препаративных формах «Абат», «Дифос») ранее было регламентировано рядом методических указаний. Этофенпрокс был рекомендован для борьбы с имаго и личинками комаров, темефос – только для уничтожения личинок [7, 8, 9].

В мировой литературе накоплен значительный опыт по инсектицидному действию этофенпрокса и темефоса на различные виды синантропных насекомых. Так, этофенпрокс высокоактивен в отношении тараканов, постельных клопов, блох, комаров [16, 18, 20, 21, 22, 26, 28, 29]. Этофенпрокс применяется для борьбы с комарами и в очагах малярии.

Темефос высокоэффективен в отношении резистентных к пиретроидам комаров, в связи с чем успешно применяется в очагах малярии, лихорадки Денге и др. [15, 19, 23, 25, 27]. Следует отметить, что в мире зарегистрированы устойчивые к темефосу популяции комаров *Aedes aegypti* (L.): на Кубе [17], в Малайзии [25], в Бразилии [24].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует обработку водоемов темефосом для профилактики и лечения дракункулеза (болезнь ришты) – паразитарной болезни, которая передается исключительно в тех случаях, когда люди пьют воду, в которой обитают мелкие ракообразные рода *Daphnia*, инфицированные гельминтом *Dracunculus medinensi*. [4].

Материалы и методы

Оценку эффективности средств в отношении насекомых проводили в лабораторных условиях, оценивая острое и остаточное воздействие по стандартным методикам [10]. Эксперименты проводили в герметичных камерах объемом 1 м³, при температуре 22–25°C.

В лабораторных исследованиях использованы членистоногие инсектарных культур: рыжий таракан *Blattella germanica*, постельный клоп *Cimex lectularius*, крысиная блоха *Xenopsylla cheopis*, комнатная муха *Musca domestica* (личинки), желтолихорадочный комар *Aedes aegypti* (личинки), крысиный клещ *Ornithonyssus bacoti*. При отборе насекомых в эксперимент соблюдали метод случайной выборки.

Средства испытывали при норме расхода рабочих водных эмульсий 50–100 мл/м², в концентрациях 0,01–1,0% по действующему веществу (ДВ).

При изучении острого действия средства членистоногих помещали в сосуды объемом 0,5 л по 10 экземпляров (для тараканов соотношение самцов и самок 1:1, остальных насекомых – без разделения по полу). Для изучения остаточного действия средства в камеру помещали тест-поверхности размером (10×20) см (стекло и фанера) в трех различных точках. Членистоногих и тест-поверхности орошали препаратом с расстояния 20 см, под углом 45°, при норме расхода 50 г/м² (стекло) и 100 г/м² (фанера). Через 15 минут после орошения насекомых переносили в чистые пластиковые стаканы, одновременно учитывая долю пораженных особей. Затем учеты вели с интервалом 15 минут, 1 час и далее до 24 час. Тест-поверхности удаляли из камеры через 24 часа после обработки, затем периодически подсаживали на них насекомых. Подсадку членистоногих проводили еженедельно в течение 28 суток. Продолжительность контакта тараканов и клопов с тест-поверхностями составляла 15 минут, блох и крысиных клещей – 5 минут.

Для изучения ларвицидной активности препаратов в отношении комнатных мух обрабатывали субстрат (влажные отруби) толщиной 15 см с находящимися в нем личинками. Учет проводили через 72 часа и после выкладки мух в контрольном варианте.

Изучение ларвицидной активности препаратов в отношении комаров проводили на их личинках III возраста, которых помещали в пластиковые стаканы с водой (200 мл) и добавляли препарат в логарифмически снижающихся концентрациях. Погибших насекомых учитывали через 24 и 48 часов. Ларвицидное действие препарата характеризовали показателями СК₅₀ и СК₉₉ (мг/л) – смертность 50% и 95% личинок в опыте.

Статистическую обработку проводили с помощью статистической компьютерной программы «Статистика».

Результаты и обсуждение

1. Острое действие

Средство «Диптрон к. э.» (этофенпрокс) при опрыскивании высокоэффективен в концентрации – 0,01% ДВ. Паралич насекомых наступает в интервале 10–30 минут после обработки. Парализующее действие средства необратимо, и смертность рыжих тараканов, постельных клопов, крысиных блох, крысиных клещей через 24 часа после обработки составляет 100%.

При опрыскивании насекомых и клещей водными рабочими эмульсиями средства «Авалон к. э.» (темефос) в концентрации 0,1% ДВ, препарат обеспечивал гибель 80% самцов и самок

рыжих тараканов, 90% постельных клопов и 100% крысиных блох и крысиных клещей. При повышении концентрации до 0,5% достигнуто 100%-е инсектицидное действие на тараканов и постельных клопов. Паралич насекомых под действием средства наступает в интервале 10–30 мин после обработки. Парализующее действие средства в концентрациях 0,5% ДВ необратимо, и смертность насекомых и клещей через 24 часа после обработки составляет 100%

2. Остаточное действие

Продолжительность остаточного действия средства «Диптрон к. э.» примененного в концентрации 0,1%, составила менее трех суток как на впитывающей, так и на не впитывающей влагу поверхностях.

При повышении концентрации средства «Диптрон к. э.» до 0,5% и 1,0% ДВ на невпитывающей поверхности (стекло) остаточное действие для рыжих тараканов оказалось достаточно длительным – более 14 и около 28 суток соответственно. На впитывающей поверхности (фанера) продолжительность остаточного действия 0,5% концентрации средства невысока – не более 1 недели, причем отмечены различия в инсектицидности отложений препарата для самцов и самок рыжих тараканов. Препарат «Диптрон к. э.» в концентрации 1,0% ДВ на впитывающей поверхности обладает остаточным действием не более 2 недель.

Постельные клопы были более чувствительны к остаткам препарата «Диптрон к. э.» на фанере: препарат в концентрации 0,5% действует около 7 суток, а 1% – более 2 недель.

Крысиные блохи достаточно чувствительны к отложениям препарата «Диптрон к. э.» на обоих типах поверхностей. В концентрации 0,1–1,0% ДВ на стекле зафиксирована 100%-я смертность блох в течение четырех недель. На фанере подобной длительностью защитного действия обладали концентрации 0,5 и 1,0% ДВ.

Для крысиного клеща все испытанные концентрации препарата «Диптрон к. э.» оставались токсичными на стекле более 14 суток, на фанере остаточное действие наблюдали в течение одной недели.

Препарат «Авалон к. э.» не обладал остаточным действием в отношении рыжих тараканов и постельных клопов при применении в концентрации 0,5–1,0% ДВ как на впитывающей (фанера), так и на не впитывающей влагу поверхностях (стекло). Продолжительность остаточного действия составила менее одних суток. При увеличении концентрации рабочей водной эмульсии до 3,0% ДВ длительность остаточного действия для рыжих тараканов составила около 7 суток.

Таблица

Инсектицидная активность средств в отношении личинок желтолихорадочного комара

Средство	СК ₅₀ , мг ДВ/л	СК ₉₉ , мг ДВ/л
«Диптрон к. э.»	0,003±0,0008	0,0075±0,0020
«Авалон к. э.»	0,005± 0,0013	0,0100±0,0026

Для имаго крысиных блох на стекле остаточное действие средства «Авалон к. э.» в концентрации 0,1% ДВ было непродолжительным – около 14 суток. При повышении концентрации до 0,5 и 1,0% ДВ остаточное действие увеличивалось и составило более 21 суток. На фанере при применении концентраций 0,1% и 0,5% ДВ смертность блох составила 50% в течение 7 суток, при повышении концентрации до 1% ДВ продолжительность остаточного действия составила более 2 недель.

Для крысиного клеща испытанные концентрации препарата «Авалон к. э.» 0,1 и 0,5% ДВ, нанесенные на стекло, оказались малотоксичными и обеспечивали всего 40–50%-ю гибель членистоногих. Концентрация 1% ДВ сохраняла акарицидные свойства не более недели. На впитывающей поверхности (фанера) акарицидное действие отложений препарата сохранялось около 4 суток.

3. Инсектицидная активность в отношении личинок комнатных мух

Обработка субстрата, в котором развиваются личинки мух, рабочими эмульсиями средства «Диптрон к. э.» в концентрации 0,5% ДВ при расходе 500 мл/м² (толщина субстрата 15 см) приводит к 100%-й гибели личинок, что позволяет рекомендовать средство для обработки мест выплода мух (выгребные ямы, отходы, пищевые отбросы) с интервалом 1 раз в 20–30 дней (с учетом срока развития мух и длительности остаточного действия). Повторные обработки рекомендованы по энтомологическим показаниям, но не раньше, чем через 2 недели.

Обработка субстрата, в котором развиваются личинки мух, рабочими водными эмульсиями средства «Авалон к. э.» в концентрации 0,5 и 1,0% ДВ при расходе 500 мл/м² (толщина субстрата 15 см) не приводило к полной гибели личинок III–IV возрастов, что не позволило рекомендовать средство для обработки мест выплода мух.

4. Инсектицидная активность в отношении личинок комаров

Показана высокая ларвицидная активность средства «Диптрон к. э.» и «Авалон к. э.» по отношению к личинкам желтолихорадочного комара (табл.). Результаты лабораторных исследований хорошо согласуются с данными отечественной

и зарубежной литературы о высоких ларвицидных свойствах темефоса и этофенпрокса.

Заключение

В результате лабораторных испытаний установлено высокое острое и непродолжительное остаточное действие в отношении лабораторных культур синантропных членистоногих средств «Диптрон к. э.» («Кимика де Мунгия», Испания) и «Авалон к. э.» («Кукбо Сайенс Ко. Лтд.», Корея), что позволяет рекомендовать их применение организациями, занимающимися дезинфекционной деятельностью. Наибольшая эффективность обоих средств установлена в отношении личинок желтолихорадочного комара и имаго крысиных блох.

Ближайшие аналоги средств долгое время применялись в практике медицинской дезинсекции без каких-либо отрицательных отзывов, касающихся их эффективности или безопасности применения.

Список использованной литературы

- Богданова Е. Н., Мельникова Н. Г., Польшикова Л. П. и др.** Тактика борьбы с комарами в подвалах городских зданий/Актуальные вопросы дезинфекции и стерилизации. Сб. науч. трудов. М. 1984. С. 56–61.
- Вашков В. И., Евдокимова Л. С., Заклодкина В. И., Волкова А. П.** Инсектицидные свойства Абата в отношении некоторых видов членистоногих/Тез. докл. Всесоюзн. конфер. «Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов». 23–24 октября 1973 г. М. 1973. С. 42–43.
- Вашков В. И., Ларионова В. Д., Сидорова М. В. и др.** Перспективные педикулициды/Тез. докл. Всесоюзн. конфер. «Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов». 23–24 октября 1973 г. М. 1973. С. 50–51.
- Информационный бюллетень ВОЗ №359**, август 2012 г. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs359/ru/index.html>
- Ипатов В. П., Дмитриев Г. А., Смирнов А. А. и др.** Полевые испытания эффективности Актеллика, Цидиала, дикрезила, Препарата 7177 и Абата против клещей рода Ixodes в условиях горной тайги Северо-Восточного Алтая/Тез. докл. Всесоюзн. конфер. «Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов». 23–24 октября 1973 г. М. 1973. С. 96–97.
- Кривцова Е. Н., Митрофанов А. М.** Лабораторные испытания разных форм Абата против личинок комаров/Тез. докл. Всесоюзн. конфер.

«Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов». 23–24 октября 1973 г. М. 1973. С. 117.

7. Методические указания «Борьба с комарами, выплывающими в подвальных помещениях» МУ 3.5.2.705-98 (утв. 03.06.1998 г.)

8. Методические указания «Малярийные комары и борьба с ними на территории Российской Федерации» МУ 3.2.974-00. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. 56 с.

9. Методические указания по борьбе с комарами в городах №15-6/27 от 25.08.1988. М.: МЗ СССР. 1989.

10. 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. 615 с.

11. Митрофанов А. М., Кривцова Е. Н., Козин Н. П. Сравнительное изучение некоторых фосфорорганических ларвицидов и их различных препаративных форм против личинок комаров рода *Aedes* в условиях Якутии и юга Красноярского края/Тез. докл. Всесоюз. конфер. «Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов». 23–24 октября 1973 г. М. 1973. С. 142–143.

12. Попов Н. А., Вершинин П. В., Пономаренко В. Ф. Инсектицидные свойства дифоса и возможность его применения в медицинской дезинсекции/Тез. докл. Всесоюз. конфер. «Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов». 23–24 октября 1973 г. М. 1973. С. 160.

13. Путинцева Л. С., Дремова В. П. и др. Эффективность нового инсектицида этофенпрокс (Требон) для контроля насекомых//Мед. паразитология. 1992. №4. С. 57–59.

14. Рославцева С. А., Смирнова С. Н., Бутырина Е. С. и др. Уровень резистентности к инсектицидам в природных популяциях комнатных мух//Мед. паразитология. 1992. №1–2. С. 25–27.

15. Alves S. N., Tibúrcio J. D., Melo A. L. Susceptibility of *Culex quinquefasciatus* larvae to different insecticides // Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2011. V. 44. 4. P. 486–489.

16. Baktharatchagan R., David B. V. Evaluation of Trebon (ethofenprox) for insecticidal efficacy against mosquito larvae and on non-target organisms// Indian J. Malariol. 1991. V. 28. № 4. P. 249–253.

17. Bisset J. A., Rodríguez M. M., Ricardo Y. et al. Temephos resistance and esterase activity in the mosquito *Aedes aegypti* in Havana, Cuba increased

dramatically between 2006 and 2008//Med. Vet. Entomol. 2011. V. 25. № 3. P. 233–239.

18. Fonseca-González I., Quiñones M. L., Lenhart A., Brogdon W.G. Insecticide resistance status of *Aedes aegypti* (L.) from Colombia//Pest Manag. Sci. 2011. V. 67. №4. P. 430–437.

19. Garza-Robledo A. A., Martínez-Perales J. F., Rodríguez-Castro V. A., Quiroz-Martínez H. Effectiveness of spinosad and temephos for the control of mosquito larvae at a tire dump in Allende, Nuevo Leon, Mexico.//J. Am. Mosq. Control Assoc. 2011. V. 27. №4. P. 404–407.

20. Gliniewicz A., Krzemińska A., Sawicka B. Susceptibility of cockroaches *Blattella germanica* L. collected from hospitals to selected pyrethroid and carbamate insecticides//Rocz. Panstw. Zakl. Hig. 1996. V. 47. №3. P. 333–341.

21. Kasai S., Shono T., Komagata O. et al. Insecticide resistance in potential vector mosquitoes for West Nile virus in Japan//J. Med. Entomol. 2007. V. 44. 5. P. 822–829.

22. Koffi A. A., Ahoua A. L. P., Adja M. A. et al. Update on resistance status of *Anopheles gambiae* s.s. to conventional insecticides at a previous WHOPES field site, «Yaokoffikro», 6 years after the political crisis in Cote d'Ivoire//Parasit. Vectors. 2012. V. 5. №1. P. 68.

23. Komalamisra N., Srisawat R., Phanbhuwong T., Oatwaree S. Insecticide susceptibility of the dengue vector, *Aedes aegypti* (L.) in Metropolitan Bangkok.//Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. 2011. V. 42. №4. P. 814–823.

24. Lima E. P., Paiva M. H., de Araújo A. P. et al. Insecticide resistance in *Aedes aegypti* populations from Ceará, Brazil//Parasit. Vectors. 2011. V. 4. P. 5.

25. Loke S. R., Andy-Tan W. A., Benjamin S. et al. Susceptibility of field-collected *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) to *Bacillus thuringiensis israelensis* and temephos//Trop. Biomed. 2010. V. 27. №3. P. 493–503.

26. Nalim S., Barodji, Widiarti, Widiyastuti U. A field trial with etofenprox (OMS 3002) as a residual insecticide against malaria vectors, in Tanjung Bunga district, east Flores, Indonesia//Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. 1997 V. 28. №4. P. 851–856.

27. Prophiro J. S., Silva O. S., Luna J. E. et al. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): coexistence and susceptibility to temephos, in municipalities with occurrence of dengue and differentiated characteristics of urbanization//Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2011. V. 44. №3. P. 300–305.

28. Sreehari U., Mittal P. K., Razdan R. K. et al. Impact of etofenprox (Vectron 20 WP) indoor

СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

residual spray on malaria transmission//Indian J. Med. Res. 2009. V. 129. 5. P. 593–598.

29. Tawatsin A., Thavara U., Chompoosri J., et al. Insecticide resistance in bedbugs in Thailand and laboratory evaluation of insecticides for the control of Cimex hemipterus and Cimex lectularius (Hemiptera: Cimicidae)//J. Med. Entomol. 2011. V. 48. 5. P. 1023–1030.

New insectoacaricides «Diptron e.c.» and «Avalon e.c.»

Eremina O. Yu, Cand. Sc. (Biol.), Lopatina Yu. V., Cand. Sc. (Biol.), Kostina M.N., Doctor of Biology, Scientific Research Disinfectology Institute by Rosпотребнадзор, Nauchny pr., 18, Moscow, 117246

Insectoacaricide activity and effective drug duration of two emulsion concentrates «Diptron e.c.» («Quimica de Munguia», Spain) and «Avalon e.c.» («Kukbo Science Co. Ltd.», Korea) for some synanthropic arthropod species has been studied. The high insecticide activity of Temephos and Ethopphenprox against mosquito larvae has been revealed.

Key words: Temephos, Ethopphenprox, emulsion concentrate, insectoacaricide, larvicide

По вопросам приобретения товара обращаться в ООО «ВТВ-сервис» – эксклюзивный дистрибьютор компаний:

PLASTDIVERSITY, LDA (Португалия), DAE GIL CO., LTD (Республика Корея), Кукбо Сайенс Ко. ЛТД. (Ю.Корея), BELLOTA HERRAMIENTAS, S.A (Испания), Кимика де Мунгия, С.А., GOIZPER s.coop. (Испания)

Фактический адрес: 127591, г. Москва, ул. Дубнинская, д.75, оф.503

Телефоны (495)984-53-14, (985)246-40-40, (903)237-07-62

e.mail: vtv-servis@mail.ru www.vtv-servis.ru

или к нашим партнерам:

ООО «ДезБизнесСервис» (48)646-00-90
ООО «Дезвектор» (916)115-27-84, (499)372-03-93
ООО «Дезснаб-Трейд» (495)558-63-56
ООО «ДельтаДез» (499)189-50-52/77
НП ЗАО «Росагросервис» (495)450-47-06
ООО «Фактор-Д» (495)662-79-67
ООО «Фрайди» (495)642-49-70



дезсредство ТРОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ
инсектицид
ларвицид
акарицид
революционный препарат с
минимальной токсичностью

особо эффективен в борьбе с клопами

РОКОВОЙ УДАР ПО КОМАРАМ !!!

АВАЛОН