

УДК 614.484:547.262:578.7
DOI: 10.35411/2076-457X-2022-4-5-10

О НЕЗАМЕНИМОСТИ ЭТАНОЛСОДЕРЖАЩИХ АНТИСЕПТИКОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ БЕЗОБОЛОЧЕЧНЫМИ ВИРУСАМИ

В.П. Филонов¹, А.А. Красильников¹, А.С. Долгин¹, О.В. Савинова², И.В. Косяк³

¹ЗАО «БелАсептика»:

223043, Республика Беларусь, Минская обл., Минский р-н, д. Цнянка, ул. Армейская, д. 8;

²Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения Республики Беларусь:

220114, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Филимонова, д. 23;

³ЗАО «Санитарная оборона»:

223017, Республика Беларусь, Минская обл., Минский р-н, Новодворский с/с, 77, район агрогородка Гатово.

В последнее время в мире участились случаи возникновения вспышек инфекционных заболеваний, вызываемых различными вирусами. Литературные данные последних лет показывают, что антисептики на основе только пропанола-1 и пропанола-2 не эффективны против инфекций, вызываемых безоболочечными вирусами. Антисептики на основе этилового спирта обладают широким спектром вирулицидного действия в том числе и в отношении безоболочечных вирусов. Прерывание передачи безоболочечных вирусов среди населения без применения этанолсодержащих антисептиков не может быть гарантировано.

Ключевые слова: безоболочечные вирусы, этанолсодержащие антисептики.

Введение. В последнее время в мире участились случаи возникновения вспышек инфекционных заболеваний, вызываемых различными вирусами. Самым ярким примером является пандемия коронавирусной инфекции. Учитывая неизбежное появление новых инфекций, в том числе вирусной этиологии, дезинфицирующие средства и антисептики были и остаются препаратами «первого эшелона», обеспечивающими немедленную и эффективную противозидемическую защиту населения.

Литературные данные последних лет показывают, что антисептики на основе только пропанола-1 и пропанола-2 не эффективны против инфекций, вызываемых безоболочечными вирусами. Антисептики на основе этилового спирта обладают широким спектром вирулицидного действия в том числе и в отношении безоболочечных вирусов. Прерывание передачи безоболочечных вирусов среди населения без применения этанолсодержащих антисептиков не может быть гарантировано.

Многие из инфекций, вызываемых безоболочечными вирусами, циркулируют и на территории Таможенного союза. Так, например, согласно докладу «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2020 году» проявление эпидемического процесса острых кишечных инфекций

(ОКИ) в последние годы характеризуется нарастанием значимости ОКИ вирусной этиологии. В 2020 году в структуре ОКИ, вызванных установленными возбудителями, доля заболеваний, вызванных вирусными агентами (рота-, норо-, адено- и энтеровирусами), продолжает оставаться высокой и составила 54,3% случаев. В этиологической структуре ОКИ установленной этиологии продолжает занимать ведущее место ротавирусная инфекция, удельный вес которой в 2020 году составил 46,7%, а среди гастроэнтеритов вирусной этиологии – 81,7% [1].

По разным научным источникам, реальная заболеваемость ОКИ превышает регистрируемую от 3 до 31 раза. Это связано с тем, что во многих случаях больные не обращаются за медицинской помощью, занимаясь самолечением [3, 4, 6].

Вместе с тем согласно Европейскому регламенту по биоцидной продукции (BPR) дезинфицирующие средства, в том числе антисептики для рук, отнесены к биоцидной продукции. Для реализации на европейском рынке биоцидные продукты должны быть одобрены ЕСНА (Европейское агентство по химическим веществам, администрирующее исполнение регламента Европейского союза о регистрации, оценке и разрешении химических веществ, также известного как REACH). Однако ЕСНА этанол отнесён

к 1А категории опасности и классифицирован как CMR, то есть как канцерогенное, мутагенное плюс токсичное для репродукции вещество. В связи с этим с 2022 года в Европейском союзе этанол и биоцидные препараты, его содержащие, не разрешены к применению на территории Европейского союза в качестве дезинфицирующих средств (антисептиков) для рук.

Согласно Регламенту Европейского парламента и Совета ЕС 1907/2006 от 18 декабря 2006 года относительно регистрации, оценки, разрешения и ограничения химических веществ (Регламент REACH) и об учреждении Европейского агентства по химическим веществам соединения (вещества), классифицированные как 1А, не размещаются на рынке или не используются: как вещество; как составляющая часть других веществ; или в смесях.

Соответственно, в настоящее время в Европейском союзе могут регистрироваться и применяться антисептики только на одобренных ЕСНА активно-действующих веществах, в частности пропанол-1 и пропанол-2.

Наряду с этим во многих странах мира продолжается оценка эффективности разработанных ранее профилактических мер, направленных на разрыв механизма передачи данных инфекций. Так, в частности, в Европейском союзе проведены дополнительные исследования эффективности антисептиков на различных активно-действующих веществах в отношении вирусных инфекций. Первые результаты исследований были опубликованы ещё в октябре 2020 года, когда Немецкая ассоциация прикладной гигиены определила свою позицию по данному вопросу, поддержанную Федеральной ассоциацией врачей общественного здравоохранения, Немецким обществом гигиены и микробиологии, Немецким обществом больничной гигиены, Немецкой ассоциацией по контролю вирусных заболеваний, Немецким ветеринарным обществом, Европейским комитетом по инфекционному контролю, Немецким обществом вирусологии, Немецким обществом гигиены, экологической и профилактической медицины, Австрийским обществом гигиены, микробиологии и профилактической медицины и Институтом Роберта Коха и которая содержит следующее заключение: «Этанол

незаменим для гигиенической антисептики рук из-за его эффективности против безоболочечных вирусов, поскольку альтернативы ему не существует [7]».

После этого позиция медицинской ответственности Европейского союза нашла отражение в Меморандуме Целевой группы по спиртовым антисептикам для рук (ABHR), Сотрудничающего центра ВОЗ по безопасности пациентов и Комиссии по больничной гигиене и профилактике инфекций (KRINKO), Институт Роберта Коха, Берлин, Германия (далее – Меморандум) [5].

Результаты проведённых исследований, приведённые в Меморандуме, свидетельствуют, что вирусы без оболочки обладают значительно большей устойчивостью к химическим агентам, чем вирусы с оболочкой. Из трёх спиртов, используемых в препаратах для обработки рук (этанол, 2-пропанол и 1-пропанол), только препараты на основе этанола оказались эффективными в течение 30–60 сек. против безоболочечных вирусов, таких как адено-, полио-, ЕСНО, Коксаки и другие энтеровирусы человека, вирусов папилломы, человека в количественном суспензионном тесте. Составы, содержащие 2-пропанол и 1-пропанол, недостаточно активны. 1-пропанол не был эффективен против Коксаки, полиовируса и энтеровируса человека при концентрации 90% в течение 5 минут. В течение 2 минут 80-, 90- и 97%-ные растворы 1-пропанола и 2-пропанола и в течение 3 минут 70- и 90%-ные растворы 1-пропанола и 2-пропанола были неэффективны против полиовируса. Напротив, этанол был эффективен в концентрациях $\geq 70\%$ в суспензионном методе и *in vivo* на руках [5].

В Меморандуме перечислены примеры безоболочечных вирусов, которые были обнаружены на руках и передача которых через руки привела к внутрибольничным инфекциям и вспышкам (аденовирусы, бокавирус, вирусы Коксаки, ЕСНО и другие энтеровирусы человека, вирус гепатита А, вирус папилломы человека, норовирус, парвовирус, ротавирус и т.д.) [5].

Авторы Меморандума констатируют, что антисептики, содержащие этанол, являются критически важным оружием против инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и роста заболеваемости и смертности среди пациентов во всём мире [5].

Медицинская общественность Европейского союза инициирует пересмотр классифицирования этанола, однако окончательное решение по данному вопросу будет принято не ранее 2024 года. Нами было проведено исследование, целью которого явилось изучение вирулицидной эффективности дезинфицирующих средств (ДС) на основе этилового спирта в отношении безоболочечных (ЕСНО, аденовирус) и оболочечного (вирус гриппа А) вирусов.

Материалы и методы. Исследования проводили в соответствии с Методическими рекомендациями «Исследование вирулицидных свойств дезинфицирующих и антисептических препаратов» 04.04.96 г. № 67-9610 [2]. Суспензионным методом исследовали вирулицидную активность дезинфицирующих средств в отношении энтеровируса ЕСНО 6, аденовируса 5-го типа, вируса гриппа А (H1N1). Вирусы, использованные в испытаниях, получены из Специализированной коллекции вирусов и бактерий, патогенных для человека, государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии». Для работы с вирусами использовали перевиваемые культуры клеток: рабдомиосаркомы человека RD (для ЕСНО 6), эпидермоидной карциномы человека Нер2С (для аденовируса), почки собаки MDCK (для гриппа

А). В качестве среды поддержки использовали среду Игла Дулбеко (ДМЕ).

Структура исследования. Вирусосодержащую суспензию и ДС объединяли и выдерживали при комнатной температуре в пределах экспозиции, указанной в инструкции. После этого готовили 10-кратные разведения вирусосодержащего материала, обработанного раствором ДС, и вносили на сформированный монослой культуры клеток. Культуру клеток инкубировали при оптимальной температуре и определяли наличие или отсутствие инфекционного вируса. Репродукцию вируса в клетках оценивали по вирусиндуцированному цитопатическому эффекту с помощью метода микроскопии.

Критерии учёта результатов испытаний. Эффект вирулицидного действия ДС оценивали по степени ингибирования инфекционного вируса, измеряемого в lg ТЦИД₅₀. Критерием эффективности являлось снижение титра вируса в сравнении с контрольной группой, которое должно быть не менее 4,0 lg ТЦИД₅₀. Титр вируса вычисляли методом Рида и Менча.

Результаты и обсуждение. Для проведения испытаний вирулицидных свойств в отношении мелкого безоболочечного вируса ЕСНО 6 были отобраны 8 ДС на основе этилового спирта различных производителей (табл. 1).

Таблица 1

**Вирулицидная эффективность ДС
в отношении вируса ЕСНО 6 при экспозиции в течение 30 сек.**

№ средства	Состав средства	Область применения	Снижение титра вируса lg ТЦИД ₅₀
1	Спирт этиловый 70±1%, вода питьевая, битрекс 0,0015%, метанол ≤0,05	Для обработки рук и кожных покровов	4,64
2	Спирт этиловый 70±1%, вода питьевая, битрекс 0,0015%	Для обработки поверхностей	5,01
3	Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья 70±1%, вода питьевая, битрекс 0,0015%, глицерин 0,5	Для обработки рук	5,00
4	Спирт этиловый технический 70±1%, вода питьевая, битрекс 0,0015%, глицерин 1,0, раствор перекиси 0,6	Гигиеническая обработка рук, поверхностей	4,85
5	Спирт этиловый 70±1%, вода деминерализованная, глицерин, диэтилфталат, полимерный загуститель	Для обработки рук	4,48
6	Спирт этиловый 75%, вода питьевая, перекись водорода 1%, глицерин 1%	Для обработки рук и перчаток	5,37
7	Спирт этиловый 75%, вода питьевая, глицерин 0,1%,	Для обработки рук	4,89
8	Спирт этиловый 75%, вода питьевая, пантенол 2–2,5%, глицерин до 1%, полимерный загуститель	Для обработки рук	4,24

Таблица 2

Вирулицидная эффективность ДС № 8 при экспозиции в течение 30 сек.

Тест вирус	Наличие оболочки	Тип нуклеиновой кислоты	Снижение титра вируса lg ТЦИД ₅₀
ЕСНО 6	Нет	РНК	4,24
Аденовирус 5-го типа	Нет	ДНК	>5,0
Грипп А	Есть	РНК	>5,0

Все средства выпускаются в виде готового к применению раствора, время экспозиции было одинаковое для всех средств – 30 секунд. Концентрация этилового спирта в ДС составила от 70 до 75 %, степень инактивации вируса варьировала от 4,24 до 5,37 lg ТЦИД₅₀. Таким образом, все исследованные ДС испытания в отношении мелкого безоболочечного вируса сем. *Picornaviridae* выдержали. ДС № 5 и № 8 производятся в виде геля, однако это существенно не повлияло на их эффективность. Поскольку образец № 8 из исследованных ДС проявил наиболее низкую активность в отношении безоболочечного вируса, он был отобран для дальнейших испытаний в отношении аденовируса и вируса гриппа (табл. 2).

Полученные результаты подтверждают данные об эффективности этилового спирта в отношении безоболочечных вирусов в концентрациях $\geq 70\%$ [5], а также представление о том, что средство, обладающее активностью в отношении более устойчивых вирусов, эффективно в отношении менее устойчивых.

Бюрократические проволочки с регистрацией и возможностью применения этанолсодержащих антисептиков в Европейском союзе в настоящее время могут привести к резкому увеличению заболеваемости инфекциями, вызываемыми безоболочечными вирусами, в странах, граничащих со странами Таможенного союза, и, как следствие, их заносу на территорию нашей страны.

В период пандемии коронавирусной инфекции резко расширилось использование антисептиков населением, что придало новую актуальность и практическое значение целесообразности использования антисептиков на основе этанола, позволяющих предотвращать распространение наиболее широкого спектра инфекций.

В Республике Беларусь производится и реализуется широкая номенклатура антисептиков как на этиловом, так и на пропиловом или изопропиловом спирте. Но антисептики на изопропиловом спирте произво-

дятся из импортируемого сырья, и, соответственно, цена их дороже, а на этаноле – из отечественного сырья, и, следовательно, они дешевле. В Российской Федерации проблему высокой стоимости этанолсодержащих антисептиков можно решить путём отмены акцизов с одновременным введением лицензирования производства данных антисептиков.

Выводы. Таким образом, дезинфицирующие средства на основе этилового спирта в концентрациях $\leq 70\%$ проявляют стабильную эффективность как в отношении безоболочечных, так и оболочечных вирусов. На данный момент средства для дезинфекции кожных покровов, антисептики на основе этанола по спектру вирулицидной активности являются незаменимыми.

В больницах и других медицинских учреждениях, домах престарелых, на предприятиях пищевой промышленности, в общественном питании, торговле, на объектах коммунально-бытового обслуживания и среди населения прерывание передачи безоболочечных вирусов без применения этанолсодержащих антисептиков не может быть гарантировано.

Их использование увеличит эффективность профилактических и противоэпидемических мер в отношении широкого круга инфекций, вызываемых как оболочечными, в том числе коронавирусом, так и безоболочечными вирусами, что, в свою очередь, значительно снизит заболеваемость населения вирусными инфекциями, расходы государства и каждого конкретного человека на их лечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2020 году» (электронный ресурс) <https://superomsk.ru/downloads/05-07-2021-105725.pdf> (дата обращения 08.08.2022).
2. Исследование вирулицидных свойств дезинфицирующих и антисептических препаратов: метод. рекомендации / разработ.: Л.П. Титов и др. – Минск, 1996. – 60 с.

3. **Линок А.В.** Эпидемиологические особенности инфекций с фекально-оральным механизмом передачи возбудителей и надзор за ними в условиях мегаполиса. Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2019. – 118 с.
4. **Мальцева Ю.В.** Оптимизация лечения вирусного гастроэнтерита у детей в амбулаторных и стационарных условиях. Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2019. – 108 с.
5. Меморандум Целевой группы по спиртовым антисептикам для рук (АВНР), Сотрудничающего центра ВОЗ по безопасности пациентов и Комиссии по больничной гигиене и профилактике инфекций (KRINKO), Институт Роберта Коха, Берлин, Германия (электронный ресурс) https://aricjournal-biomedcentral-com.translate.google/articles/10.1186/s13756-022-01134-7?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc (дата обращения 08.08.2022).
6. **Печеник А.С., Брусина Е.Б., Мануйлова К.В.** Факторы риска заболевания острыми кишечными инфекциями на современном этапе эволюции эпидемического процесса // Современные проблемы науки и образования, 2011. – № 6 (электронный ресурс) <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5203> (дата обращения 08.08.2022).
7. **Verbund für Angewandte Hygiene (VAH).** В качестве биоцидного активного вещества этанол незаменим для гигиенической дезинфекции рук // Централизованная стерилизация, 2020. – Т. 28 (6). – С. 354-359.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Красильников Андрей Алексеевич – генеральный директор ЗАО «БелАсептика»; служебн. тел. +375 (17) 500-33-01, e-mail: krasilnikov@belaseptika.by

Филонов Валерий Петрович – доктор медицинских наук, профессор, советник генерального директора ЗАО «БелАсептика»

Долгин Алексей Семёнович – врач-методист ЗАО «БелАсептика»

Савинова Ольга Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории гриппа и гриппоподобных заболеваний РНПЦ эпидемиологии и микробиологии МЗ РБ. ORCID ID: 0000-0002-1835-7724

Косьяк Игорь Валентинович – управляющий продажами в Российской Федерации ЗАО «Санитарная обора»

DOI: 10.35411/2076-457X-2022-4-5-10

ABOUT INDISPENSABILITY OF ETHANOL-CONTAINING ANTISEPTICS FOR THE PREVENTION OF INFECTIONS CAUSED BY NON-ENVELOPED VIRUSES

V.P. Filonov¹, A.A. Krasilnikov¹, A.S. Dolgin¹, O.V. Savinova², I.V. Kosyak³

¹CJSC «BelAseptika»:

8 Army st., village of Tsnyanka, Minsk region, 223043, Republic of Belarus;

²Republican Scientific and Practical Center of Epidemiology and Microbiology of the Ministry of Health of the Republic of Belarus:

23 Filimonova st., Minsk, 220114, Republic of Belarus;

³CJSC «Sanitary Defense»:

District of the agricultural town of Gatovo, Novodvorsky s/s, 77, Minsk region, 223017, Republic of Belarus.

Recently, outbreaks of infectious diseases caused by various viruses have become more frequent in the world. Literature data of recent years show that antiseptics based only on propanol-1 and propanol-2 are not effective against infections caused by non-enveloped viruses. Antiseptics based on ethyl alcohol have a wide spectrum of virucidal action, including against non-enveloped viruses. Interruption of transmission of non-enveloped viruses in the population without the use of ethanol-containing antiseptics cannot be guaranteed.

Keywords: non-enveloped viruses, ethanol-containing antiseptics.

REFERENCES

1. *Doklad «O sanitarno-epidemiologicheskoy obstanovke v Respublike Belarus v 2020 godu»* [Report «On the sanitary and epidemiological situation in the Republic of Belarus in 2020»]. Available at: <https://superomsk.ru/downloads/05-07-2021-105725.pdf> (accessed 08.08.2022).
2. *Issledovanie virulitsidnykh svoystv dezinfitsiruyushchikh i antisepticheskikh preparatov: metod. rekomendatsii / razrab.: L.P. Titov i dr.* [Study of the virucidal properties of disinfectants and antiseptics: method. recommendations / developed by: L.P. Titov et al.]. Minsk, 1996, 60 p.
3. **Linok A.V.** *Epidemiologicheskie osobennosti infektsiy s fekalno-oralnym mekhanizmom peredachi vzbuditeley i nadzor za nimi v usloviyakh megapolisa* [Epidemiological features of infections with the fecal-oral mechanism of transmission of pathogens and their surveillance in a metropolis.]. Diss. kand. med. nauk [Cand. Med. Sci. Diss.]. Moscow, 2019, 118 p.

4. Maltseva Yu.V. *Optimizatsiya lecheniya virusnogo gastroenterita u detey v ambulatornykh i stacionarnykh usloviyakh* [Optimization of the treatment of viral gastroenteritis in children in outpatient and inpatient settings]. Diss. kand. med. nauk [Cand. Med. Sci. Diss.]. Moscow, 2019, 108 p.
5. Memorandum Tselevoy gruppy po spirtovym antiseptikam dlya ruk (ABHR), Sotrudnichayushchego tsentra VOZ po bezopasnosti patsientov i Komissii po bolnichnoy gigiyene i profilaktike infektsiy (KRINKO), Institut Roberta Kokha, Berlin, Germaniya [Memorandum der Alcohol-Based Hand Rub (ABHR) Task Force, des WHO Collaborating Centre on Patient Safety und der KRINKO]. Available at: https://aricjournal-biomed-central-com.translate.google.com/articles/10.1186/s13756-022-01134-7?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc (accessed 08.08.2022).
6. Pechenik A.S., Brusina E.B., Manuylova K.V. Faktory riska zabolevaniya ostrymi kishhechnymi infektsiyami na sovremennom etape evolyutsii epidemicheskogo protsessa [Risk factors for acute intestinal infections at the present stage of the evolution of the epidemic process]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education*, 2011, no. 6. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5203> (accessed 08.08.2022).
7. Verbund fur Angewandte Hygiene (VAH). V kachestve biotsidnogo aktivnogo veshchestva etanol nezamenim dlya gigienicheskoy dezinfektsii ruk [As a biocidal active substance, ethanol is indispensable for hygienic hand disinfection]. *Tsentralizovannaya sterilizatsiya – Centralized sterilization*, 2020, vol. 28 (6), pp. 354-359.

AUTHORS

Krasilnikov Andrey Alekseevich – Director General of CJSC «BelAseptika»; Tel. +375 (17) 500-33-01, e-mail: krasilnikov@belaseptika.by

Filonov Valeriy Petrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Advisor to the Director General of CJSC «BelAseptika»

Dolgin Aleksey Semenovich – Medical methodologist of CJSC «BelAseptika»

Savinova Olga Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Influenza and Influenza-like Diseases of Republican Scientific and Practical Center of Epidemiology and Microbiology of the Ministry of Health of the Republic of Belarus. ORCID ID: 0000-0002-1835-7724

Kosyak Igor Valentinovich – Sales Manager in the Russian Federation of CJSC «Sanitary Defense»

УДК 614.449.57:595.722/595.773.4
DOI: 10.35411/2076-457X-2022-4-10-21

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МУЛЬТИРЕЗИСТЕНТНЫХ РАС КОМНАТНОЙ МУХИ И РЫЖЕГО ТАРАКАНА К ФЛУРАЛАНЕРУ И ФИПРОНИЛУ

О.Ю. Ерёмкина, В.В. Олифер, Т.А. Давлианидзе

Институт дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора:
141014, Московская область, г. Мытищи, ул. Семашко, д. 2.

Изучена сравнительная инсектицидная активность флураланера и фипронила в отношении резистентных рас комнатной мухи и рыжего таракана при контактном и кишечном поступлении в организм. Комнатная муха при топикальном нанесении была сверхвысокорезистентна к флураланеру (300–2100×) и толерантна или резистентна к фипронилу (5–75×). Все расы рыжего таракана оказались в разной степени резистентными к флураланеру (5–50×), к фипронилу устойчивость оказалась несколько выше (8–192×). Возрастание инсектицидности флураланера в течение 72 часов при топикальном нанесении на *M. domestica* составило от 2,8 до 10 раз, фипронила – от 2,5 до 13,1 раза, в то время как для рыжего таракана этот показатель составил для флураланера от 6,5 до 50 раз, а для фипронила – от 1,7 до 15 раз. Для комнатной мухи кишечное действие флураланера в 1,7–17,0 раз выше, а фипронила в 1,2–2,4 раза выше, чем контактное.

Ключевые слова: *Musca domestica*, *Blattella germanica*, проинсектицид, резистентность.

Введение. Комнатная муха *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) и рыжий таракан *Blattella germanica* (L.) (Blattodea: Ectobiidae) имеют большое санитарно-гигиеническое значение как синантропные насекомые, которые механически переносят более 100 видов патогенов человека [11, 18, 32, 36].

В России в настоящее время установлены высокие уровни резистентности комнатной

мухи к фосфорорганическим соединениям (ФОС) (100–500×), пиретроидам (> 400×), неоникотиноидам (57×) [1]. Многие популяции рыжего таракана высокоустойчивы к пиретроидам (50–4000×), толерантны или резистентны к ФОС (2–50×), фенилпиразолам (2–192×), неоникотиноидам (0,8–19×) [2]. Развитие резистентности этих насекомых к традиционно применяемым инсектицидам