

Бензилбензоат в практике медицинской дезинсекции

Лопатина Ю. В., кандидат биол. наук, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 119234, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, биологический факультет МГУ, ФБУН НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора, 109472, Москва, Научный проезд, 18

Обобщены сведения литературы и собственные данные о применении бензилбензоата в практике медицинской дезинсекции. Показана его высокая эффективность по отношению к чесоточному клещу, клещам домашней пыли и головным вшам. Представлен ассортимент средств на основе бензилбензоата, разрешенных для контроля численности клещей домашней пыли, лечения чесотки и головного педикулеза в России.

Ключевые слова: бензилбензоат, чесотка, головной педикулез, контроль численности клещей домашней пыли.

Бензилбензоат ($C_{14}H_{12}O_2$) – бензиловый эфир бензойной кислоты (рис. 1) – вещество из группы сложных эфиров, представляющее собой бесцветную маслянистую жидкость со специфическим запахом. Обладает инсектоакарицидной активностью по отношению ко многим группам членистоногих и является основой ряда противопаразитарных препаратов, предназначенных для наружного применения. При нанесении бензилбензоата на кожу человека через 24 часа абсорбируется 54% вещества, при этом оно проникает только в верхние слои эпидермиса и практически не всасывается в системный кровоток [17]. При нанесении бензилбензоата на кожу кролика и крысы LD_{50} составляет 4000 мг/кг, при поступлении перорально – 1680 мг/кг для кролика и >22440 мг/кг для собаки, [21, 32]. По острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу, согласно ГОСТ 12.1.007-76, препараты на основе бензилбензоата относятся к 4-му классу малоопасных соединений. Бензилбензоат широко используют в пищевой промышленности в качестве пищевой вкусо-ароматической добавки, он входит в список препаратов, разрешенных для приема с пищей в количестве до 5 мг/кг массы тела в сутки. Ежедневное потребление бензилбензоата с пищей составляет в Европе 32, в США – 70 мкг/кг массы одного человека [30]. Бензилбензоат также широко применяют в парфюмерии и производстве косметических средств. В соответствии с законодательством ЕС 1223/2009 и ТР ТС 009/2011 наличие данного компонента в составе парфюмерного продукта обязательно должно быть указано на этикетке косметического или парфюмерного изделия, если его концентрация пре-

вышает 0,001% в несмываемых и 0,01% в смываемых продуктах. Бензилбензоат обладает антисептическим действием, но может вызывать раздражение кожи, поэтому его использование в парфюмерии ограничено рекомендациями IFRA (International Fragrance Association).

Впервые бензилбензоат начали использовать в практике медицинской дезинсекции в 1853 году для лечения чесотки [цит. по 11]. Однако в настоящее время сфера его применения стала значительно шире: препараты на основе бензилбензоата используют также для контроля численности клещей домашней пыли и лечения головного педикулеза. Средства на основе бензилбензоата включены в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов [10].

Чесотка. Наиболее часто бензилбензоат применяют для лечения чесотки. За рубежом концентрация бензилбензоата в скабицидах (лосьюнах, эмульсиях, мазях и кремах) составляет от 10 до 35% (например, лосьоны Ascabiol Lotion (Изра-

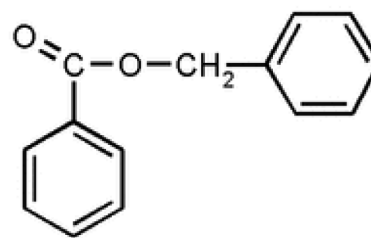


РИС. Бензиловый эфир бензойной кислоты

СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

иль) и Benzemul Application (Австралия), содержащие 25% действующего вещества и др.). Высокая акарицидная активность бензилбензоата неоднократно показана при проведении сравнительных исследований с другими скабицидами [15].

В развивающихся странах, несмотря на наличие других скабицидов, бензилбензоат остается крайне востребованным, поскольку стоимость препаратов на его основе невысока. В частности, в Сенегале, где лечение бензилбензоатом одного больного стоит менее 20 центов США, а число членов семьи, которые нуждаются в обработке, как правило, велико, препараты на основе бензилбензоата лидируют в списке используемых скабицидов [25].

Бензиловый эфир бензойной кислоты вводят как одно из действующих веществ в многокомпонентные скабициды. В Швеции на протяжении длительного времени для лечения чесотки применяли препарат Tenutex, в состав которого входят 0,5% ДДТ, 2% дисульфирама, 22% бензилбензоата. Препарат NBIN в форме концентрата эмульсии, рекомендованный ВОЗ для лечения чесотки и разрешенный для использования в развивающихся странах, включает в себя 68% бензилбензоата, 6% ДДТ, 12% бензокаина [18, 33].

В России бензилбензоат для лечения чесотки начали применять с 60-х годов прошлого века в виде 10%- и 20%-й водно-мыльной суспензии [1, 5, 14]. Т. В. Соколовой [11] показано, что однократная обработка бензилбензоатом больного чесоткой (типичная форма) приводит к гибели всех активных стадий клеща, а также яиц на ранних стадиях эмбриогенеза. Исключение составляют лишь сформированные личинки в яйцевых оболочках. Исходя из биологических особенностей чесоточного клеща (сформированные личинки находятся в яйце до 58 часов), была разработана схема лечения чесотки бензилбензоатом – втирание препарата двукратно с интервалом 3 суток. Этого времени достаточно, чтобы все личинки покинули яйцевые оболочки и погибли при второй обработке больного. В дальнейшем были созданы готовые к применению мазь и эмульсия на основе бензилбензоата [7, 8]. Для детей от трех до семи лет применяют 10%-ю эмульсию и мазь, для лиц старших возрастных групп – 20%-ю эмульсию и мазь на основе бензилбензоата. Сравнительное исследование, проведенное в России в условиях стационара, показало, что эффективность лечения чесотки 20%-й мазью бензилбензоата, 20%- и 33%-й серной мазью, концентратом эмульсии Медифокс и средством в аэрозольной упаковке Спрегаль, согласно инструкциям по их

применению, в целом по группе составила 89,4%, достоверно не отличаясь при использовании каждого препарата ($p > 0,05$) [4].

Несмотря на то, что при применении бензилбензоата женщинами во время беременности вредных для плода последствий не выявлено [28], за рубежом для лечения чесотки у беременных и кормящих женщин и детей до трех лет рекомендуется лечение препаратами, содержащими 10% бензилбензоата [22]. В России этим категориям больных не разрешено применять средства на основе бензилбензоата.

Несмотря на частое применение бензилбензоата в составе скабицидных средств, случаи выявления резистентности к нему чесоточных клещей редки. Сведения, касающиеся механизма действия и путей формирования устойчивости к бензилбензоату у чесоточных клещей, в литературе отсутствуют [35].

Клещи домашней пыли имеют большое медицинское значение как продуценты аллергенов, провоцирующих у сенсibilизированных к ним атопических больных развитие таких клинических проявлений заболевания как атопический ринит, атопический дерматит и бронхиальная астма. В США для борьбы с клещами пироглифидами в домах больных аллергическими заболеваниями EPA (Environmental Protection Agency) было разрешено использовать препараты на основе бензилбензоата в 1992 году, а затем их начали применять и в ряде стран Европы. В настоящее время для контроля численности клещей домашней пыли используют широкий ассортимент содержащих бензилбензоат средств в форме спрея, концентрата эмульсии, жидкости в беспропеллентной аэрозольной упаковке, смачивающегося порошка и пр. Максимальная концентрация бензилбензоата в готовых к применению препаратах составляет обычно 2–5% (например Acarosan®, Германия, 1,89% действующего вещества (ДВ); Bissell Acarosan Dust Mite Control Spray, США, 5% ДВ и т. д.).

Действие бензилбензоата на клещей домашней пыли рода *Dermatophagoides* (Pyroglyphidae) и на обитающих в жилых помещениях клещей амбарно-зернового комплекса *Tyrophagus putrescentiae* (Acaridae) было подробно изучено в лабораторных условиях. Показано, что при 24-часовой экспозиции CK_{50} составляет для *D. farinae* 8,41–9,31 мкг/см² [29, 37], для *D. pteronyssinus* – 6,0 мкг/см² [36], *T. putrescentiae* – 13,25 мкг/см² [38]. В лабораторных условиях показано, что бензилбензоат обладает выраженным остаточным действием [34].

Таблица

Инсектицидное действие разных препаративных форм на основе бензилбензоата и перметрина на личинок старшего возраста и половозрелых платяных вшей

Действующее вещество	Препаративная форма	Концентрация, % по д.в.	Экспозиция, мин	Гибель через 24 часа, %
Бензилбензоат	Мазь	20,0	15	30,0±12,4
			20	66,2±25,9
			40	93,1±6,3
	Водная эмульсия	20,0	15	17,8±8,8
			20	41,9±12,0
			40	83,4 ±11,8
	Лосьон	20,0	10	100
			15	100
	Спрей	20,0	30	100
Перметрин	Крем	1,0	10	52,6±34,8

Наиболее эффективна обработка ковров, значительно меньше – матрасов и мягкой мебели. Использование подобных средств для обработки ковров позволяло значительно снизить численность клещей домашней пыли и улучшить состояние больных. Применение средств на основе бензилбензоата (спрея, смачивающегося порошка) приводило к уменьшению количества клещевого аллергена Der p1 на 1 г пыли на 50–90% [20, 26, 31]. Остаточное действие бензилбензоата может сохраняться в течение трех месяцев [19, 24, 27]. Трех-четырёхкратное применение препарата Акаросан в течение трех лет обеспечивало снижение численности клещей и уменьшение концентрации клещевых аллергенов в коврах, мягкой мебели и матрасах [16]. Вместе с тем, по мнению С. Ридо с соавторами [31], экспозиция аллергенов в помещении даже после применения бензилбензоата остается достаточной для развития сенсибилизации к клещевым аллергенам у атопических больных.

На основе бензилбензоата были разработаны и другие препаративные формы, предназначенные для борьбы с клещами домашней пыли. В частности, для уничтожения клещей при стирке белья из тканей, которые рекомендовано стирать при температуре воды не более +30°C, разработан 30%-й концентрат эмульсии бензилбензоата, который производят многие фирмы (Allersearch@LABORATORIES, США; Allergopharma, Германия; ICB Pharma s.j., Польша и др.).

В России препараты на основе бензилбензоата, предназначенные для контроля численности клещей домашней пыли, были впервые деталь-

но изучены нами и рекомендованы для применения в 2007 году. К настоящему времени зарегистрированы в установленном порядке и разрешены для применения три средства. Два из них готовые к применению формы: средства в форме спрея Аллергофф (Allergoff), Польша (бензилбензоат 0,7%, транс-перметрин 1%, пирипроксифен 0,05%) и Доктор Клаус – акарицидный спрей, ЗАО «Русинхим», Россия (бензилбензоат 2%). Третье средство, Доктор Клаус – акарицидный концентрат производства ЗАО «Русинхим», Россия (бензилбензоат 24%) в форме концентрата эмульсии, предназначено для обработки постели, ковров, в том числе и при помощи моющего пылесоса. Кроме того, его используют и как акарицидную добавку при стирке белья [3].

Резистентность клещей домашней пыли к бензилбензоату до настоящего времени не выявлена.

Головной педикулез. Для лечения этого заболевания бензилбензоат в форме 20%-й водно-мыльной суспензии начали применять с 80-х годов прошлого века [6, 9]. В дальнейшем были созданы готовые к применению формы: 10%- и 20%-е мазь и эмульсия на основе бензилбензоата, выпускаемые разными производителями. Нередко в инструкциях по применению этих средств указывают их педикулицидную активность [<http://www.rlsnet.ru/>; <http://darnitsa.ua/catalogue/benzylbenzoate.html>; http://www.24farm.ru/preparats/benzyljii_benzoas_farmak/]. Сведения о токсичности для вшей мази и эмульсии, содержащих в качестве действующего вещества бензилбензоат, согласно которым соприкосновение с препаратом обеспечивает гибель вшей через 2–5 часов, ограничены [13] и вызывают со-

мнение. Результаты проведенных в лабораторных условиях исследований педикулицидной активности этих средств свидетельствуют об их недостаточной эффективности: даже при 40 минутах экспозиции (погружение в средство) гибель вшей не превышает 80–93%, а выплод личинок из обработанных яиц лишь незначительно ниже, чем в контрольном (необработанном) варианте [2].

Долгое время в России, как и в других странах, препаратами выбора для лечения головного педикулеза были средства, содержащие в качестве действующего вещества перметрин. Начиная с 1995 года начали регистрировать случаи устойчивости вшей к перметрину в странах Европы и Азии [23], в 2008 году первые устойчивые к перметрину вши были выявлены и в России. Следствием этого стал поиск новых эффективных средств на основе действующих веществ, обладающих иным по сравнению с пиретроидами механизмом действия на насекомых. В результате таких работ отечественными производителями были разработаны два готовых для применения педикулицидных средства, содержащих 20% бензилбензоата и предназначенных для уничтожения головных вшей у взрослых и детей с пяти лет – Фоксилон лосьон и Фоксилон спрей («Фокс и К^о», Россия).

Оба средства по параметрам острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу в соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007-76 относятся к 4-му классу малоопасных соединений и не обладают местным раздражающим, кожно-резорбтивным и сенсибилизирующим действием в режиме применения. При воздействии на слизистые оболочки глаз вызывают слабое раздражение. ПДК в воздухе рабочей зоны бензилбензоата – 5 мг/м³ (пары + аэрозоль); ПДК изопропилового спирта – 10 мг/м³ (пары).

Контакт с препаратами серии «Фоксилон» уже в течение первых двух минут приводит к параличу вшей. Однако время, необходимое для полной гибели насекомых, составляет для лосьона 10 минут, для спрея – 30 минут.

По овицидной активности (гибель гнид) Фоксилон лосьон и Фоксилон спрей различаются. Овицидность лосьона очень высока и сопоставима с действием фосфорорганических соединений – в эксперименте яйца вшей гибнут в 100% случаев. Для успешного лечения головного педикулеза, благодаря высокой эффективности средства Фоксилон лосьон, достаточно его однократного применения. Для спрея показано неполное

овицидное действие, поэтому через 7–10 дней необходима повторная обработка.

Сравнительное исследование эффективности Фоксилон лосьона, Фоксилон спрея, эмульсии и мази на основе бензилбензоата в сравнении с кремом на основе перметрина показало значительное превосходство препаратов серии «Фоксилон» и их высокую инсектицидную активность по отношению к устойчивым к перметрину вшам (табл.). Появление этих средств не только привело к возвращению бензилбензоата в практику лечения головного педикулеза, но и вывело его на принципиально новый уровень.

Таким образом, бензилбензоат имеет длительную историю применения в практике медицинской дезинсекции. Высокая эффективность по отношению к членистоногим в сочетании с низкой токсичностью для теплокровных, отсутствие резистентности к нему у насекомых и клещей позволяют бензилбензоату и поныне занимать достойное место среди инсектоакарицидов, предназначенных для контроля численности клещей домашней пыли и уничтожения постоянных паразитов человека – головных вшей и чесоточных клещей.

Список использованной литературы References

1. Дук А. В. Лечение чесотки бензилбензоатом // Вестн. Дерматол. 1971, №10. С. 82-85 / Duk A. V. Lechenie chesotki benzilbenzoatom // Vestn. Dermatol. 1971, №10. S. 82-85 (in Russian).

2. Лопатина Ю. В., Еремина О. Ю. Сравнительная педикулицидная активность in vitro препаративных форм на основе бензилбензоата // Деэ. дело. 2013. №4. С. 46-51 / Lopatina Ju. V., Eremina O. Ju. Sravnitel'naja pedikulicidnaja aktivnost' in vitro preparativnyh form na osnove benzilbenzoata // Dez. delo. 2013. №4. S. 46-51 (in Russian).

3. Лопатина Ю. В. Химический метод в контроле клещей домашней пыли // Актуальные вопросы теории и практики дезинфектологии: Материалы Всеросс. научно-практич. конф., посвящ. 75-летию НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора; Москва, 22–23 мая 2008 г.: В 2 т. / под ред. М. Г. Шандалы. – М.: ИПК ИТАР-ТАСС, 2008. – Т. 2. – С. 57-59 / Lopatina Ju. V. Himicheskij metod v kontrole kleshhej domashnej pyli // Aktual'nye voprosy teorii i praktiki dezinfektologii: Materialy Vseross. nauchno-praktich. konf., posvjashh. 75-letiju NII dezinfektologii Rospotrebnadzora; Moskva, 22–23 maja 2008 g.: V 2 tt. / pod red. M. G. Shandaly. – М.: ИПК ИТАР-ТАСС, 2008. – Т. 2. – С. 57-59 (in Russian).

4. Малярчук А. П., Соколова Т. В., Лопатина Ю. В., Киселева А. В. Противочесоточные препараты: критерии выбора // Клин. дерматол. 2011. №2. С. 53-59/ Maljarchuk A. P., Sokolova T. V., Lopatina Ju. V., Kiseleva A. V. Protivochesotochnye preparaty: kriterii vybora // Klin. dermatol. 2011. №2. S. 53-59 (in Russian).

5. Методика лечения больных чесоткой бензилбензоатом, утв. Фармакологическим комитетом Минздрава СССР 18.12. 1968 г./ Metodika lechenija bol'nyh chesotkoj benzilbenzoatom utv. Farmakologicheskim komitetom Minzdrava SSSR 18.12. 1968 (in Russian).

6. Методические указания по применению 20%-й водно-мыльной суспензии бензилбензоата для борьбы с педикулезом (in Russian).

7. Приказ Минздравмедпрома РФ №50 от 13.02.1996 «О разрешении медицинского применения»/ Prikaz Minzdravmedproma RF №50 ot 13.02.1996 «O razreshenii medicinskogo primenenija» (in Russian).

8. Приказ Минздрава РФ №200 от 05.06.2000 «О разрешении медицинского применения лекарственных средств»/ Prikaz Minzdrava RF №200 ot 05.06.2000 «O razreshenii medicinskogo primenenija lekarstvennyh sredstv» (in Russian).

9. Приказ Министерства здравоохранения СССР №1367 от 5 декабря 1984 г. «О разрешении к применению новых дезинфекционных средств»/ Prikaz Ministerstva zdavoohranenija SSSR №1367 ot 5 dekabrja 1984 g. «O razreshenii k primeneniju novyh dezinfekcionnyh sredstv» (in Russian).

10. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2014 г. №2782-р «Об утверждении перечня жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения на 2015 г.»/Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 30 dekabrja 2014 g. №2782-r «Ob utverzhenii perechnja zhiznenno neobhodimyh i vazhnejshih lekarstvennyh preparatov dlja medicinskogo primenenija na 2015 g.» (in Russian).

11. Соколова Т.В., Федоровская Р.Ф., Ланге А.Б. Чесотка. М.: Медицина. 1989. 176 с./ Sokolova T., Fedorovskaja R., Lange A. Chesotka. M.: Medicina. 1989. 176 s. (in Russian).

12. Соколова Т. В. Чесотка и крысиный клещевой дерматит (новое в этиологии, эпидемиологии, клинике, лечении и профилактике): автореф. дис. ... докт. мед наук: 14.00.11. М. 1992. 34 с./ Sokolova T.V. Chesotka i krysinyj kleshhevoj dermatit (novoe jetiologii, jepidemiologii, klinike,

lechenii i profilaktike): avtoref. dis. ... dokt. med nauk: 14.00.11. М. 1992. 34 s (in Russian).

13. Сорокачук К. Г. Бензилбензоат – средство от кожных паразитов 2012 <http://www.tiensmed.ru/news/benzilbenzoat-b3s.html#nov4> / Sorokachuk K. G. Benzilbenzoat – sredstvo ot kozhnyh parazitov 2012 <http://www.tiensmed.ru/news/benzilbenzoat-b3s.html#nov4> (in Russian).

14. Шишкин П. Н., Левков А. А. Лечение чесотки бензилбензоатом // Вестн. дерматол. венерол. 1968. №8. С. 70-72/ Shishkin P.N., Levkov A. A. Lechenie chesotki benzilbenzoatom // Vestn. dermatol. venerol. 1968. №8. S. 70-72.

15. Bachewar N. P., Thawani V. R., Mali S. N., Gharpure K. J., Shingade V. P., Dakhale G. N. Comparison of safety, efficacy, and cost effectiveness of benzyl benzoate, permethrin, and ivermectin in patients of scabies // Indian J. Pharmacol. 2009. V. 41. № 1. P. 9-14.

16. Bischoff E, Fischer A, Liebenberg B. Assessment and control of house dust mite infestation. Clin Ther. 1990. V 12. №3. P. 216-220.

17. Bronaugh R. L., Wester R. C., Bucks D., Maibach H. I., Sarason R. In vivo percutaneous absorption of fragrance ingredients in rhesus monkeys and humans // Food Chem. Toxicol. 1990. V. 28, № 5. P. 369-373.

18. Campbell W. C., Rew R. S. Chemotherapy of Parasitic Diseases. Springer Science & Business Media, 2013. P. 645.

19. Chang J. H., Becker A., Ferguson A., Manfreda J., Simons E., Chan H., Noertjojo K., Chan-Yeung M. Effect of application of benzyl benzoate on house dust mite allergen levels. Ann Allergy Asthma Immunol. 1996. V. 77. №3. P. 187-190.

20. Hart B. J., Guérin B., Nolard N. In vitro evaluation of acaricidal and fungicidal activity of the house dust mite acaricide, Allerbiocid // Clin. Exp. Allergy. 1992. V. 22. №10. P. 923-928.

21. Hayes W. J., Laws E. R. (eds.). Handbook of Pesticide Toxicology. V. 3. Classes of Pesticides. New York: Academic Press. 1991. P. 1505.

22. Hengge U R, Currie B J, Jäger G, Lupi O, Schwartz R A. Scabies: a ubiquitous neglected skin disease. Lancet Infect Dis. 2006. V. 6. №12. P. 769–779.

23. Hodgdon H. E., Yoon K. S., Previte D. J., Kim H. J., Aboelghar G. E., Lee S. H., Clark J. M. Determination of knockdown resistance allele frequencies in global human head louse populations using the serial invasive signal amplification reaction // Pest Manag. Sci. 2010. V. 66, №9. P. 1031-1040.

24. Kalra S, Crank P, Hepworth J, Pickering C A, Woodcock A A. Concentrations of the domestic house dust mite allergen Der p I after treatment with solidified benzyl benzoate (Acarosan) or liquid nitrogen // *Thorax*. 1993. V. 48. №1. P. 10-13.

25. Ly F., Caumes E., Ndaw C. A. T., Ndiaye B., Mahé A. Ivermectin versus benzyl benzoate applied once or twice to treat human scabies in Dakar, Senegal: a randomized controlled trial // *Bull. WHO*. 2009. V. 87. P. 424-430.

26. Manjra A, Berman D, Toerien A, Weinberg E G, Potter P C. The effects of a single treatment of an acaricide, Acarosan, and a detergent, Metsan, on Der p 1 allergen levels in the carpets and mattresses of asthmatic children // *S. Afr. Med. J.* 1994. V. 84. №5. P. 278-280.

27. Mezei G, Cserhati E, Pusztai A. Effect of a mite-killing agent on house dust and on symptoms of house dust allergy // *Orv. Hetil.* 1994. V. 135. №18. P. 969-972.

28. Mytton O. T., McGready R., Lee S. J., Roberts C. H., Ashley E. A., Carrara V. I., Thwai K. L., Jay M. P., Wiangambun T., Singhasivanon P., Nosten F. Safety of benzyl benzoate lotion and permethrin in pregnancy: a retrospective matched cohort study. *BJOG*. 2007. V. 114. № 5. P. 582-587.

29. Perumalsamy H., Kim J. Y., Kim J. R., Hwang K.N., Ahn Y. J. Toxicity of basil oil constituents and related compounds and the efficacy of spray formulations to *Dermatophagoides farinae* (Acari: Pyroglyphidae) // *J. Med. Entomol.* 2014. V. 51. №3. P. 650-657.

30. Reregistration Eligibility Decision (RED) for Benzyl Benzoate (Benzoic Acid case 4013) June 26, 2007 – http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/REDs/benzoic_acid_red.pdf

31. Ridout S., Twiselton R., Matthews S., Stevens M., Matthews L., Arshad S. H., Hide D. W. Acarosan and the Acarex test in the control of house dust mite allergens in the home // *Br. J. Clin. Pract.* 1993. V. 47. № 3. P. 141-144.

32. Sax N. I. Dangerous Properties of Industrial Materials. 1984. New York.: Van Nostrand Reinhold. P. 378.

33. Shacter B. Treatment of scabies and pediculosis with lindane preparations: an evaluation // *Am. Acad. Dermatol.* 1981. V. 5. P. 517-527.

34. Suhaili Z. A., Ho T. M. Residual activity of benzyl benzoate against *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae) // *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*. 2008. V. 39. №3. P. 507-510.

35. Walton S. F., McKinnon M., Pizzutto S., Dougall A., Williams E., Currie B. J. Acaricidal

activity of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil: in vitro sensitivity of *Sarcoptes scabiei* var *hominis* to terpinen-4-ol // *Arch. Dermatol.* 2004. V. 140. №5. P. 563-566.

36. Wang Z., Kim H. K., Tao W., Wang M., Ahn Y. J. Contact and fumigant toxicity of cinnamaldehyde and cinnamic acid and related compounds to *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae) // *J. Med. Entomol.* 2011. V. 48. №2. P. 366-371.

37. Wu H. Q., Li L., Li J., He Z. D., Liu Z. G., Zeng Q. Q., Wang Y. S. Acaricidal activity of DHEMH, derived from patchouli oil, against house dust mite, *Dermatophagoides farinae* // *Chem. Pharm. Bull (Tokyo)*. 2012. V. 60. №2. P. 178-182.

38. Yang J. Y., Lee H. S. Verbenone structural analogues isolated from *Artemisia aucheri* as natural acaricides against *Dermatophagoides* spp. and *Tyrophagus putrescentiae* // *J. Agric. Food Chem.* 2013. V. 61; № 50. P. 12292-12296.

Benzilbenzoate in medical disinsection

Lopatina Yu. V., PhD, Lomonosov Moscow State University, Department of Entomology, Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1/12 Moscow 119234, Russia, ylopatina@mail.ru Scientific Research Disinfectology Institute, Moscow, Russia Scientific Research Disinfectology Institute of Pospotrebnadzor, Nauchny pr., 18, Moscow, 117246

The literature data on using benzyl benzoate for control of arthropods of medical importance and results of our investigations of its pediculicidal activity are summarized. Benzyl benzoate has high efficacy to scabies mites, house dust mites, and human lice. Preparations and drugs containing of benzyl benzoate, registered for control of house dust mites, treatment of scabies and head lice in Russia are presented.

Key words: benzyl benzoate, scabies, pediculosis capitis, house dust mite control