

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-65-69>
УДК 635.61/.63:631.234-036:632

В.Э. Лазко^{1*}, Е.Н. Благородова²,
О.В. Якимова¹, Е.В. Ковалева¹

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса» (ФГБНУ ФНЦ риса) 350921, Россия, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ КубГАУ имени И.Т. Трубилина) 350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

*Автор для переписки: lazko62@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Лазко В.Э., Благородова Е.Н., Якимова О.В., Ковалева Е.В. Опыт применения биоинсектоакарицида МатринБио, ВР в пленочной теплице на бахчевых культурах. *Овощи России*. 2023;(2):65-69. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-65-69>

Поступила в редакцию: 13.02.2023

Принята к печати: 28.02.2023

Опубликована: 03.04.2023

Victor E. Lazko^{1*}, Elena N. Blagorodova²,
Olga V. Yakimova¹, Ekaterina V. Kovaleva¹

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Rice" 3, Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

² KubSAU named after I.T. Trubilin 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044, Russia

*Corresponding author: lazko62@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Lazko V.E., Blagorodova E.N., Yakimova O.V., Kovaleva E.V. Experience of application of bioinsectoacaricide MatrinBio in film greenhouse on gourds. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(2):65-69. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-65-69>

Received: 13.02.2023

Accepted for publication: 28.02.2023

Published: 03.04.2023

Опыт применения биоинсектоакарицида МатринБио, ВР в пленочной теплице на бахчевых культурах



Резюме

Актуальность. Исследование направлено на оценку биологической эффективности инсектицидов для снижения численности табачного трипса и бахчевой тли в пленочной теплице на бахчевых культурах. Эти вредители наносят значительный ущерб растениям и могут переносить вирусную инфекцию. В условиях закрытого грунта табачный трипс может давать до 7-8 поколений, а бахчевая тля – до 16 поколений за сезон. Рекомендованные препараты для борьбы с вредителями имеют ограниченный защитный срок действия в условиях защищенного грунта, кроме того в большинстве случаев способствуют возникновению резистентности у насекомых.

Результаты. В статье представлены результаты по применению инсектоакарицида МатринБио, ВР против бахчевой тли и табачного трипса и определена биологическая эффективность по снижению численности вредителей. Одноразовая обработка биоинсектицидом уничтожает до 90% насекомых табачного трипса. Эффективность против бахчевой тли на 27% ниже. Отмечено, что период защитного действия МатринБио, ВР сохраняется до семи суток, затем снижается. На четырнадцатые сутки биологическая эффективность против вредителей составляет; для трипса – 72%, а для тли – 40%. Для сравнения в качестве эталона выбран биоинсектицид Фитоверм, КЭ, который показал худшие результаты по снижению численности табачного трипса (меньше на 20...25%), но имел лучший защитный эффект против бахчевой тли – на 19...21%. Повторная обработка препаратами через семь дней после первой, позволила значительно снизить численность вредителей. Для предотвращения возникновения резистентности у вредителей в условиях защищенного грунта рекомендуется включать препарат МатринБио, ВР в интегрируемую систему защиты и чередовать с инсектоакарицидами из других классов или применять в различных комбинациях.

Ключевые слова: инсектоакарицид, табачный трипс, бахчевая тля, биологическая эффективность, резистентность, снижение численности

Experience of application of bioinsectoacaricide MatrinBio in film greenhouse on gourds

Abstract

Relevance. The study is aimed at evaluating the biological effectiveness of insecticides to reduce the number of tobacco thrips and gourd aphids in a film greenhouse on gourds. These pests cause significant damage to plants and can carry a viral infection. In greenhouse conditions, tobacco thrips can produce up to 7-8 generations, and melon aphid – up to 16 generations per season. The recommended pest control products have a limited protective duration in protected ground conditions, and in most cases promote the development of resistance in insects.

Results. The article presents the results on the use of the insectoacaricide MatrinBio, BP against melon aphids and tobacco thrips, and the biological effectiveness in reducing the number of pests is determined. A single treatment with a bioinsecticide kills up to 90% of tobacco thrips insects. Efficiency against melon aphids is 27% lower. It is noted that the period of the protective action of MatrinBio, BP lasts up to seven days, then decreases. On the fourteenth day, the biological effectiveness against pests is; for thrips – 72%, and for aphids – 40%. For comparison, bioinsecticide Fitoverm, EC, was chosen as a standard, which showed worse results in reducing the number of tobacco thrips (less by 20...25%), but had the best protective effect against melon aphids - by 19...21%. Re-treatment with drugs seven days after the first one significantly reduced the number of pests. To prevent the emergence of resistance in pests in protected ground conditions, it is recommended to include MatrinBio, BP in the integrated protection system and alternate with insectoacaricides from other classes or use in various combinations.

Keywords: insectoacaricide, tobacco thrips, melon aphid, biological efficiency, resistance, population reduction

В Краснодарском крае производители овощебахчевых культур в открытом и защищенном грунте сталкиваются с проблемой распространения целого набора вредоносных фитофагов, имеющих кросс-резистентность к различным классам пестицидов. Одними из таких фитофагов являются табачный трипс (*Thrips tabaci* Lind.) и бахчевая тля (*Aphis gossypii* Glov, *Cavariella aegopodii*) [1, 2].

Табачный трипс распространен по всей территории края. За вздутия или пузырьки на ногах их называют пузыреногими, а за бахромчатые крылья — бахромчатокрыльями. Благодаря такой естественной парусности трипсы распространяются ветром на огромные расстояния, поэтому американцы называют их грозовыми или штормовыми мушками — thunderflies или stormflies. Их обычный размер — около 2 мм. Естественными резервуарами являются сорняки, растительные остатки, отлично перезимовывают в хранилищах и на остатках овощной продукции, а затем заново попадает на поля. При температуре выше 10°C он успешно развивается и зимой. В открытом грунте табачный трипс развивается, как правило, в 3–5 поколениях (в сухую и жаркую погоду бывает и 7–8), а в теплицах за летне-осенний период может давать и до 10–12 поколений. Трипсы, вышедшие из мест зимовки в первой половине апреля, питаются сначала на разных видах сорняков и озимом рапсе. Отсюда они переходят в рассадные теплицы или на культурные растения в открытом поле. Заселение начинается по краям. Самка живет 20–25 суток и успевает отложить до 100 яиц, из которых через 3–5 суток выходит первое поколение. Личинки питаются соком листьев, а через 8–10 суток уходят в почву, где заканчивают цикл развития и через 4–5 суток превращаются в крылатых взрослых насекомых. Полный цикл от времени отложения яйца до выхода взрослого насекомого длится 15–20 суток. Высокая температура и низкая относительная влажность воздуха ускоряют развитие и повышают вредоносность. Что же касается семеноводства, то его вредоносность сказывается на всех культурах, так как он является переносчиком еще и вирусных болезней. Трипс образует рассеянные колонии и его трудно заметить. В период цветения концентрируется в цветках бахчевых культур (рис. 1), где питаясь, повреждает рыльце пестика, снижая качество опыления [3, 4].

Бахчевая тля насекомые зеленого или темно-бурого цвета, иногда с желтым оттенком, размером 1,2–2,1 мм. Она наиболее вредоносная на плантациях бахчевых культур, где дает за сезон до 16 поколений. Самки тли активно распространяются и образуют новые колонии на бахчевых полях благодаря крылатой стадии, особенно при теплой и сухой погоде. Подвижные стадии вредителя, поселяясь обычно на нижней стороне листьев, прокалывают с помощью хелицер эпидермис клеток и высасывают содержимое. В результате усиливается транспирация, нарушается водный баланс и фотосинтез растений. При массовом развитии тля питается не только на листьях, но и стеблях, цветках и завязях. Поврежденные растения покрываются липкими выделениями. Листья куполообразно скручиваются, деформируются, сохнут и опадают. Вызывает уменьшения приро-

ста, опадение цветов и завязи, нередко отмирают целые плети и растения. В отдельные годы тля вызывает сильное угнетение (рис. 2) и полную гибель посевов бахчевых культур. Этот вредитель так же, как и трипс может быть переносчиком вирусов [2, 5].

Конт-ролировать численность и вредоносность табачного трипса и бахчевой тли в открытом и защищенном грунте довольно сложно из-за высокой резистентности фитофагов к различным классам пестицидов [6, 7]. Следует подбирать высокоэффективные препараты и включать их в систему интегрированной, антирезистентной защиты растений бахчевых культур [8, 9]. В последние годы приобрели популярность биологические препараты [10, 11]. Они отличаются от химических тем, что обладают слабой фитотоксичностью, позволяют снизить пестицидную нагрузку и безвредны для человека [12]. Большим плюсом использования биопрепаратов является возможность применения в любую фазу развития растений, а также отсутствие или маловероятное возникновение резистентности к ним у вредителей [13, 14]. В списке пестицидов, разрешенных к применению, биопрепарат МатринБио — это водный раствор алкалоида (д.в. 5 г/л) с инсектоакарицидным свойством, экстрагированный из растений рода *Sophora*. Обладает выраженным контактно-кишечным действием. После контакта с МатринБио вредители снижают двигательную и пищевую активность, затем перестают питаться и погибают.

Актуальность

В имеющихся рекомендациях, инсектоакарицид МатринБио, ВР обладает достаточно высокой эффективностью в отношении целевого объекта — тли, тепличные белокрылки, паутинные клещи и трипсы, также отмечено отсутствие токсичности для нецелевых объектов — энтомофагов (божьих коровок, златоглазок, жужелиц, хищных клещей и др.), пчел и человека. Однако рекомендации по регламенту применения препарата в пленочных теплицах на бахчевых культурах по снижению вредоносности табачного трипса и бахчевой тли имеют обобщенный характер.

Цель исследований

Изучить эффективность применения в пленочной теплице биологического инсектоакарицида МатринБио, ВР для уменьшения численности насекомых и защиты растений бахчевых культур от табачного трипса и бахчевой тли.

Методика опыта

Эксперименты проводили в центральной зоне Краснодарского края в отделе овощекартофелеводства ФГБНУ «ФНЦ риса» в селекционной пленочной теплице на бахчевых и тыквенных культурах (арбуз, дыня и тыква). Работа проводилась в соответствии с методическими указаниями: «Методикой полевого опыта в овощеводстве» С.С. Литвинова. Обработка препаратами проводилась в июне в период массового цветения культур. Биологическую эффективность инсектицидов определяли по формуле Аббота, так как исходную численность вредителей сложно определить перед обработкой, полученные результаты гибели вредителей сравниваются с контролем.

$$\Theta = \frac{100 \times (K-O)}{K}$$

где: Θ – эффективность, выраженная в процентах снижения численности вредителя с поправкой на контроль; К – число живых особей в контроле в данный срок учета; О – число живых особей в опыте в данный срок учета.

Гибель бахчевой тли определяли путем подсчета в колонии живых особей на площади 25 см² до обработки и через один, семь и четырнадцать суток после нее (по рекомендации специалистов производителей препарата фирмы «Август»). Количество табачного трипса подсчитывали в местах основной концентрации насекомых – в цветках. После обработки цветки прикрывали бумажными изоляторами.

Повторность в опыте трехкратная. В качестве эталона использовали биоинсектицид – Фитоверм, КЭ (2 г/л) с нормой расхода 10 мл/л воды. В качестве прилипателя в раствор добавляли прилипатель адьювант Полидон Бонд – 1 мл/10 л воды. Норма расхода биологического инсектоакарицида МатринБио, ВР при обработке – 10 мл/л воды. В раствор МатринБио, ВР добавляли поверхностно активное вещество (ПАВ) Полифем. Для приготовления рабочего раствора на 10 л воды добавляли 10 мл препарата и 1 мл ПАВ. Фаза обработки растений – цветение. Повторную (сдвоенную) обработку проводили через 7 суток после



Рис. 1. Табачный трипс до применения обработки инсектицидами
Fig. 1. Tobacco thrips before insecticide treatment



Рис. 2. Колония бахчевой тли до применения обработки инсектицидами
Fig. 2. A melon aphid colony before insecticide treatment

первой. Растения обрабатывали с помощью ранцевого штангового электрического опрыскивателя «Лидер» ЭЛ-16л, обеспечивающего хорошую дисперсию рабочего раствора и равномерное распределение жидкости по поверхности растений. Результаты учета в опыте обрабатывались методом дисперсионного анализа – по Б.А. Доспехову.

Результаты

В селекционной теплице в фазу цветения бахчевых культур, при обнаружении трипсов и колоний тли на растениях была проведена обработка инсектицидами. Оба препарата обладают выраженным контактно-кишечным действием. Через сутки после обработки инсектицидами снижение численности насекомых составила 43...47%. Через семь суток после обработки препаратом МатринБио, ВР, количество табачного трипса уменьшилось до 90%. Биологическая эффективность против бахчевой тли меньше на 27%. По истечению четырнадцати суток защитное действие препарата значительно снизилось, однако эффект сдерживания количества табачного трипса остался выше (72%), чем против бахчевой тли (40%). Эффективность применения препарата Фитоверм против табачного трипса ниже, чем при использовании МатринБио, ВР. Особенно разница по количеству погибших насекомых (25%) заметна через семь суток и сохраняется на 14 сутки после обработки (рис. 3, табл. 1).

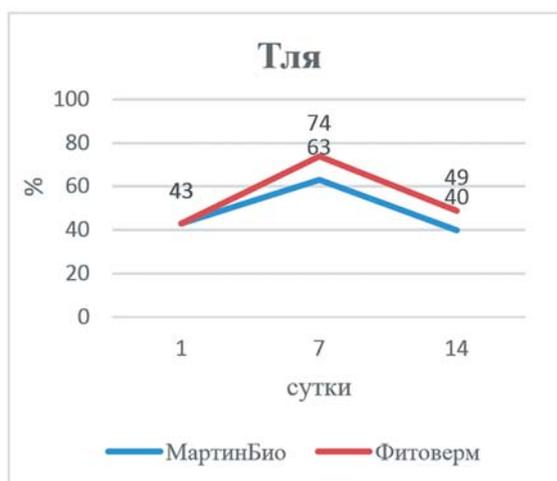
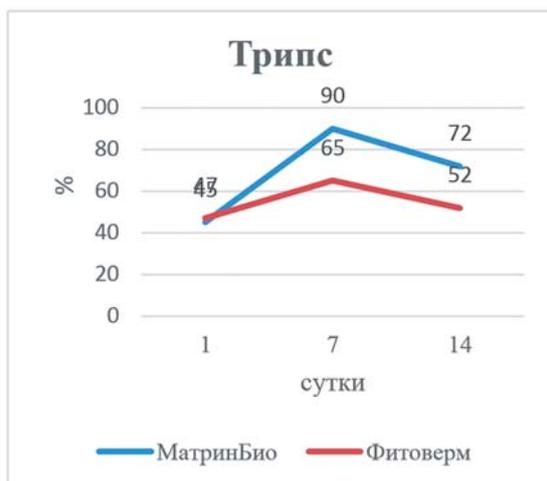


Рис. 3. Биологическая эффективность биоинсектицидов МатринБио, ВР и Фитоверм, КЭ против табачного трипса и бахчевой тли при однократном применении на бахчевых культурах в пленочной теплице
Fig. 3. Biological effectiveness of bioinsecticides MatrinBio and Fitoverm against tobacco thrips and melon aphid with a single application on melons in a film greenhouse

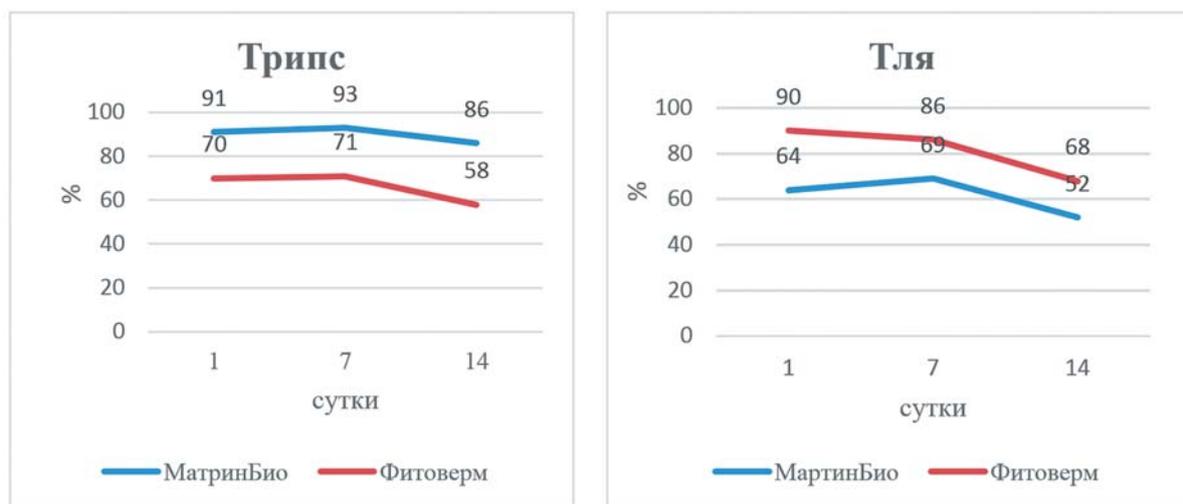


Рис. 4. Биологическая эффективность биоинсектицидов МатринБио, ВР и Фитоверм, КЭ против табачного трипса и бахчевой тли при повторном (сдвоенном) применении на бахчевых культурах в пленочной теплице
Fig. 4. Biological effectiveness of bioinsecticides MatrinBio and Fitoverm against tobacco thrips and melon aphid with repeated (double) application on gourds in a film greenhouse

Таблица 1. Биологическая эффективность пестицидов МатринБио, ВР и Фитоверм, КЭ против табачного трипса и бахчевой тли на бахчевых культурах в пленочной теплице, (снижение численности относительно контроля после обработки по дням учета), %, 2022 год
Table 1. Biological effectiveness of pesticides MatrinBio and Fitoverm against tobacco thrips and gourd aphids on gourds in a film greenhouse, (reduction in numbers relative to control after treatment by counting days), %, 2022

| Вариант | Норма расхода препарата мл/100 м ² | Кратность обработки | Среднее число живых вредителей на растение (лист), шт. | | | Снижение численности по суткам учетов, % | | | |
|---------------------------|---|---------------------|--|----------------------------------|----|--|----|----|----|
| | | | до обработки | После обработки по суткам учетов | | | 1 | 7 | 14 |
| | | | | 1 | 7 | 14 | | | |
| МатринБио, ВР (препарат) | 10 | одна | 54 | 30 | 5 | 15 | 45 | 90 | 72 |
| | | сдвоенная | | 5 | 4 | 7 | 91 | 93 | 86 |
| Фитоверм, КЭ (эталон) | 10 | одна | 42 | 22 | 14 | 20 | 47 | 65 | 52 |
| | | сдвоенная | | 13 | 12 | 18 | 70 | 71 | 58 |
| Без обработки (контроль)* | - | - | 68 | 68 | 68 | 68 | 0 | 0 | 0 |

* Среднее число насекомых, с учетом размножения и миграции

Таблица 2. Биологическая эффективность пестицидов МатринБио, ВР и Фитоверм, КЭ против бахчевой тли на бахчевых культурах в пленочной теплице, (снижение численности относительно контроля после обработки по дням учета), %, 2022 год
Table 2. Biological effectiveness of pesticides MatrinBio and Fitoverm against gourd aphids on gourds in a film greenhouse, (reduction in numbers relative to control after treatment by days of counting), %, 2022

| Вариант | Норма расхода препарата мл/100 м ² | Кратность обработки | Среднее число живых вредителей на растение (лист), шт. | | | Снижение численности по суткам учетов, % | | | |
|---------------------------|---|---------------------|--|----------------------------------|-----|--|----|----|----|
| | | | до обработки | После обработки по суткам учетов | | | 1 | 7 | 14 |
| | | | | 1 | 7 | 14 | | | |
| МатринБио, ВР (препарат) | 10 | одна | 122 | 69 | 45 | 73 | 43 | 63 | 40 |
| | | сдвоенная | | 44 | 38 | 59 | 64 | 69 | 52 |
| Фитоверм, КЭ (эталон) | 10 | одна | 117 | 65 | 30 | 47 | 43 | 84 | 59 |
| | | сдвоенная | | 12 | 16 | 36 | 90 | 86 | 68 |
| Без обработки (контроль)* | - | - | 143 | 143 | 143 | 143 | 0 | 0 | 0 |

* Среднее число насекомых, с учетом размножения и миграции

В рекомендациях по применению биопрепаратов против насекомых в условиях теплиц период защитного действия сохраняется до семи дней и затем резко снижается. Применение двукратной (сдвоенной) обработки на седьмые сутки после первого опрыскивания способствовало

снижению численности вредителей и увеличению периода защитного действия (рис. 4). Биологическая эффективность препарата МатринБио, ВР по снижению численности табачного трипса выше на 22...28%, чем против бахчевой тли в сравнении с эталоном (табл. 1,2).



Рис. 5. Гибель колонии бахчевой тли на седьмые сутки после обработки МатринБио, ВР
Fig. 5. The death of a melon aphid colony on the seventh day after treatment with MatrinoBio

Выводы

Обработка растений бахчевых культур в фазу цветения инсектоакарицидом МатринБио, ВР способствовало уменьшению численности табачного трипса через сутки после обработки на 43%. Максимальная эффективность проявлялась на седьмой день, гибель насекомых – 90%, затем защитный эффект уменьшался.

Применение препарата МатринБио, ВР против бахчевой тли показал меньшую эффективность. Отмечено снижение численности вредителя через день после обработки на 45 %, а максимальное количество гибели насекомых на седьмой день составляло 63 %, затем защитные свойства инсектицида снижались.

При двоянной (повторной) обработке растений с интервалом семь дней биологическая эффективность пре-

Об авторах:

Виктор Эдуардович Лазко – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории бахчевых и луковых культур, <https://orcid.org/0000-0002-9742-2634>, автор для переписки, lazko62@mail.ru

Елена Николаевна Благородова – доцент кафедры овощеводства

Ольга Владимировна Якимова – научный сотрудник лаборатории бахчевых и луковых культур, belyaeva12092013@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1726-6580>

Екатерина Викторовна Ковалева – младший научный сотрудник лаборатории бахчевых и луковых культур, evik22041976@mail.ru



Рис. 6. Количество табачного трипса через семь суток после применения инсектоакарицида МатринБио, ВР
Fig. 6. The number of tobacco thrips seven days after the application of MatrinoBio insectoacaricide

парата против табачного трипса составила 93 %. После повторного применения, снижение численности бахчевой тли составило 69 % от исходной.

Сравнивая эффективность инсектицида МатринБио, ВР с эталоном Фитоверм, КЭ против вредителей на бахчевых культурах, можно сделать вывод, что для снижения численности табачного трипса лучшим является МатринБио, ВР, но для контроля численности бахчевой тли рекомендуется использовать Фитоверм, КЭ.

Для предотвращения возникновения резистентности у вредителей в условиях защищенного грунта рекомендуется включать препарат МатринБио, ВР в интегрируемую систему защиты и чередовать с инсектоакарицидами из других классов или применять в различных комбинациях.

About the Authors:

Victor E. Lazko – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the Laboratory of Melon and Onion Crops, <https://orcid.org/0000-0002-9742-2634>, Correspondence Author, lazko62@mail.ru

Elena N. Blagorodova – Associate Professor

Olga V. Yakimova – Researcher of the Laboratory of Melon and Onion Crops, belyaeva12092013@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1726-6580>

Ekaterina V. Kovaleva – Junior Researcher of the Laboratory of Melons and Onion Crops, evik22041976@mail.ru

Литература

1. Великань В.С. Иванова Г.П. Изменение фауны трипсов (Thysanoptera) в теплицах России. Тез. докл. XII съезда Русского энтомологического общества. СПб., 2002. С.56-57.
2. Bhatti J.S. The classification of Terebrantia (Insecta) into families. *Oriental Insects*. 2006;(40):339-375.
3. Великань В.С., Иванова Г.П., Бельх Е.Б. Вредители овощных культур защищенного грунта. Трипсы. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб. 2009. С.203-205.
4. Долженко В.И., Клишина И.С. Видовое разнообразие трипсов в теплицах Северо-Запада региона России. *Информационный бюллетень ВПРС МОББ*. Кишинев. 2009;(40):85-86.
5. Grimaldi D.A., Michael S.E. *Evolution of the Insects*. England: Cambridge University Press, 2005. P.772.
6. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных. Методическое пособие. Краснодар, 2007. 76 с.
7. <http://nasekomoe.ru/insect/pathogeny-nasekomyh-i-klewei/rod-synnematium-speare>
8. <http://vredstop.ru/nasekomye/tlya-na-komnatnyh-rastenyax.html>
9. <http://planeta2012.com.ua/produktsiya/biopreparats/insects1/6-boverin>
10. Поздняков С.А. Биологическая эффективность некоторых инсектицидов против западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis* Pegrande. *Гаеруш*. 2004;(2):25-26.
11. [augustcondu.ru upload/Catalog AUGUST 2022 rev 1](http://augustcondu.ru/upload/Catalog_AUGUST_2022_rev_1).
12. <http://superdom.ua/view/7178-organicheskoe-zemledelie-zashchita-ot-vreditelej.html>
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
14. Литвинов С.С. Методика опытного дела в овощеводстве. М.: 2011. 648 с.

References

1. Velikan V.S., Ivanova G.P. Changes in the fauna of thrips (Thysanoptera) in Russian greenhouses. Abstract. report XII Congress of the Russian Entomol. islands. St. Petersburg, 2002. P.56-57. (In Russ.)
2. Bhatti J.S. The classification of Terebrantia (Insecta) into families. *Oriental Insects*. 2006;(40):339-375.
3. Velikan V.S., Belykh E.B. Pests of vegetable crops in protected ground. Thrips. Guidelines for registration testing of insecticides, acaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture. St. Petersburg. 2009. P.203-205. (In Russ.)
4. Dolzhenko V.I., Klisina I.S. Species diversity of thrips in greenhouses of the North-West region of Russia. *Newsletter VPRS MOBB*. Chisinau. 2009;(40):85-86. (In Russ.)
5. Grimaldi D.A., Michael S.E. *Evolution of the Insects*. England: Cambridge University Press, 2005. P.772.
6. Dzyuba V.A. Multifactor experiments and methods of biometric analysis of experimental data. Krasnodar, 2007. 76 p. (In Russ.)
7. <http://nasekomoe.ru/insect/pathogeny-nasekomyh-i-klewei/rod-synnematium-speare>
8. <http://vredstop.ru/nasekomye/tlya-na-komnatnyh-rastenyax.html>
9. <http://planeta2012.com.ua/produktsiya/biopreparats/insects1/6-boverin>
10. Pozdnyakov S.A. Biological effectiveness of some insecticides against the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* Pegrande. *Gavriush*. 2004;(2):25-26. (In Russ.)
11. [augustcondu.ru upload/Catalog AUGUST 2022 rev 1](http://augustcondu.ru/upload/Catalog_AUGUST_2022_rev_1).
12. <http://superdom.ua/view/7178-organicheskoe-zemledelie-zashchita-ot-vreditelej.html>
13. Dospikhov B. A. Methods of field experience. M.: Alliance, 2014. 351 p. (In Russ.)
14. Litvinov S.S. The methodology of experimental work in vegetable growing. M.: 2011. 648 p. (In Russ.)