

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА В ЦСБС СО РАН

<sup>1</sup>М.А. Томошевич, <sup>2</sup>И.Г. Воробьева, <sup>1</sup>И.Г. Потешкин, <sup>1</sup>Е.В. Банаев

<sup>1</sup>Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

E-mail: arysa9@mail.ru

**Для цитирования:** *Опыт применения пестицидов для борьбы с вредителями защищенного грунта в ЦСБС СО РАН / М.А. Томошевич, И.Г. Воробьева, И.Г. Потешкин, Е.В. Банаев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 3 (76). – С. 205–212. – DOI: 10.31677/2072-6724-2025-76-3-205-212.*

**Ключевые слова:** оранжереи, фитофаги, оранжерейная белокрылка, трипс западный, трипс оранжерейный, инсектициды, баковые смеси, химическая защита.

**Реферат.** *Представлены результаты применения пестицидов разного спектра действия против основных вредителей защищенного грунта в крупном оранжерейном комплексе Центрального сибирского ботанического сада РАН: оранжерейной белокрылки и трипсов. Установлено, что эффективность обработки препаратами Клипер, КЭ, Танрек, ВРК, Мовенто-Энерджи, КС и Апплауд, СП против белокрылки составила 50–70 %, а инсектицида Актара, ВДГ против трипсов – 80 %. Использование баковых смесей стабильно ограничивает численность фитофагов ниже экономического порога вредоносности. Наибольшую эффективность против белокрылки показала трехкратная обработка баковыми смесями, состоящими из чередующихся препаратов Пленум, ВДГ, Адмирал, КЭ, Моспилан, РП, Талстар, КЭ с интервалом 16 дней. Включение Веримарка, КС в баковые смеси позволило получить 100%-ю эффективность против трипсов. Для предотвращения массовых вспышек численности основных оранжерейных вредителей, которые, как правило, требуют применения сложных баковых смесей, состоящих из дорогостоящих препаратов, необходимо поддерживать систему профилактических мер, включающую комплекс мероприятий (агротехнические, карантинные и др.), рекомендованных для тепличных помещений. При планировании защитных мероприятий необходимо учитывать биологию тепличной белокрылки и различных видов трипсов. Актуальной в условиях Сибири является профилактическая химическая обработка против вредителей в осенний период, когда происходит герметизация теплиц на зимний период. Это позволит избежать нарастания численности фитофагов в зимний и весенний периоды и снизить количество химических обработок.*

## EXPERIENCE OF USING PESTICIDES TO CONTROL PROTECTED SOIL PESTS IN THE CSBG SB RAS (NOVOSIBIRSK)

<sup>1</sup>M.A. Tomoshevich, <sup>2</sup>I.G. Vorobyova, <sup>1</sup>I.G. Poteshkin, <sup>1</sup>E.V. Banaev

<sup>1</sup>Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup>Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

E-mail: arysa9@mail.ru

**Keywords:** greenhouses, phytophages, greenhouse whitefly, western thrips, greenhouse thrips, insecticides, tank mixtures, chemical protection.

**Abstract.** *The article presents the results of application of pesticides with different spectrum of action against the main pests of protected soil - greenhouse whitefly and thrips in a large greenhouse complex of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. It was found that the efficiency of treatment with the preparations Clipper, KE, Tanrek, VRK, Movento-Energy, KS and Applaud, SP against whitefly was 50-70%, and the insecticide Aktara, VDG against thrips - 80%. The use of tank mixtures stably limits the number of phytophages below the EPT. The greatest efficiency against whitefly was shown by triple treatment with tank mixtures consisting of alternating preparations Plenum, VDG, Admiral, KE, Mospilan, RP, Talstar, KE with an interval of 16 days. The inclusion of Verimark, KS in tank mixtures made it possible to obtain 100% efficiency against thrips. To prevent outbreaks of the main greenhouse pests, which, as a rule, require the use of complex tank mixtures consisting of expensive preparations, it is necessary to maintain a system of preventive*

*measures, including a set of measures (agrotechnical, quarantine, etc.) recommended for greenhouse premises. When planning protective measures, it is necessary to take into account the biology of greenhouse whitefly and various types of thrips. Preventive chemical treatment against pests in the autumn, when greenhouses are sealed for the winter, is relevant in Siberian conditions. This will prevent an increase in the number of phytophages in the winter and spring and reduce the number of chemical treatments.*

Важнейшим условием устойчивого социально-экономического развития страны и регионов является повышение эффективности использования ресурсов наземных экосистем, обеспечивающих потребности населения Российской Федерации. В этой связи особое значение приобретают биоресурсные коллекции, используемые для фундаментальных и прикладных исследований в различных биологических науках, междисциплинарных проектах и образовании. Живые коллекции природной и культурной флор являются уникальным генофондом для лесного и сельского хозяйства, медицины, зеленого строительства, ландшафтной архитектуры, биоэнергетики, биотехнологии, базой для обеспечения биобезопасности страны. В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (ЦСБС СО РАН) биоресурсные коллекции, сохраняемые в защищенном грунте, являются составной частью уникальной научной установки USU\_440534 «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте». Защищенный грунт включает в себя 15 оранжерей общей площадью 6496,7 кв.м, на которой размещается коллекция тропических и субтропических растений (более 8000 таксонов) различных географических областей и коллекций овощных, цветочных и древесных растений.

Одной из проблем сохранения уникального генофонда в условиях закрытого грунта Сибири является эпифитотийное развитие насекомых-вредителей. Наиболее опасными фитофагами в оранжереях ЦСБС СО РАН являются тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) и трипсы, в частности трипс западный (калифорнийский) (*Frankliniella occidentalis* Perg.) и трипс оранжерейный, или табачный (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouch. (*Thrips tabaci* Lind.)).

Тепличная (оранжерейная) белокрылка, являясь тропическим видом, относится к числу широко распространенных вредителей-полифагов. В условиях Сибири фитофаг в основном вредит в защищенном грунте в посадках овощных и цветочно-декоративных культур. Жизненный цикл насекомого состоит из семи стадий развития: яйцо, личинка (1, 2, 3 и 4-го возрастов), нимфа и имаго. По пищевой специализации вредитель является широким полифагом. В теплицах белокрылка встречается почти повсеместно,

развивается в течение всего года, давая 10–15 поколений, особенно многочисленна во второй половине лета и в начале осени. На поврежденных листьях появляются желтоватые пятна, которые постепенно увеличиваются в размере, и листья увядают. Степень ее вредоносности на разных культурах зависит от плотности популяций, а также интенсивности выделения ее личинками липкой сахаристой жидкости, в зависимости от повреждаемого таксона, что является одной из причин неодинакового экономического порога вредоносности фитофага на различных культурах, который варьирует в пределах 10–40 особей/лист. С наступлением нового сезона самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев группами по 10–20 экз., размещая их кольцом. Отродившиеся личинки присасываются к листьям. После двух линек личинки превращаются в нимфы, а последние – во взрослых насекомых. Одна самка за 25–30 дней жизни откладывает в среднем 130 яиц [1–3].

Согласно данным литературы, продолжительность жизненного цикла фитофага при температуре +24 °С на растениях огурца может составлять 27 дней, в посадках томата – 28 дней. Полное развитие от яйца до имаго в диапазоне микроклиматических параметров в теплице от +17 до +27 °С может проходить в течение 27–43 дней. Оптимальными условиями для вредителя являются температура воздуха +22...+26 °С и относительная влажность 60–75 % [4].

Западный цветочный и оранжерейный трипсы являются одними из наиболее опасных вредителей овощных, декоративных и цветочных растений. Жизненный цикл трипсов включает семь стадий развития: яйцо, личинка (1, 2, 3 и 4-го возрастов), нимфа и имаго. Продолжительность жизненного цикла зависит от температуры: взрослые особи живут 2–5 недель, а стадия нимфы длится 5–20 дней. Каждая самка может отложить 40–200 яиц в тканях растения, часто в цветке [5]. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) западного трипса составляет 10–15 особей/лист; табачного трипса – 10–40 особей/лист в зависимости от культуры [6].

Оранжерейная белокрылка и трипсы обладают признаками типичных *r*-стратегов: высокой плодовитостью, ускоренным темпом развития,

адаптивной способностью к освоению пространства, высокой зависимостью от абиотических факторов окружающей среды, особенно в фазу личинок. Размер трофической ниши вредящей фазы (личинки, имаго) довольно широкий во времени и в пространстве, а вредоносность популяции очень высокая (катастрофическая). Тип динамики численности популяций в течение сезона – поливольтинный, многолетней – устойчивый (особенность для закрытого грунта) [1, 6].

Имеются данные, что за последние 30 лет практически у всех основных фитофагов растений защищенного грунта в различных регионах сформировались устойчивые популяции к фосфорорганическим, пиретроидным и некоторым другим препаратам. Потеря чувствительности может быть достаточно быстрой: через год после начала применения токсиканта. В связи с этим основой системы борьбы с резистентными популяциями комплексов вредных видов является рациональное сочетание химического, микробиологического и биологического методов с максимальным ограничением использования фосфорорганических и пиретроидных препаратов [7–9, 10, 11], а также использование баковых смесей современных препаратов [12].

Цель работы – анализ эффективности применения современных химических препаратов и их смесей против белокрылки и трипсов в крупных оранжерейных комплексах.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводили в 2016–2025 гг. в оранжерейном комплексе ЦСБС СО РАН. Объектом исследования являлись насекомые-вредители защищенного грунта (оранжерейная белокрылка, трипсы) и тропические и субтропические растения коллекции, включающей 198 семейств, 1123 родов, 8485 видов, подвидов, сортов и гибридов.

Для борьбы с фитофагами использовались следующие препараты: Адмирал, КЭ; Актара, ВДГ; Апплауд, СП; Веримарк, КС; Гамаир, КС; Клипер, КЭ; Конфидор, ВДГ; Лирум, СК; МатринБио, ВР; Мовенто-Энерджи, КС; Моспилан, РП; Пленум, ВДГ; Спинтор 240, СК; Талстар, КЭ; Танрек, ВРК. Препарат Гамаир, биологический бактерицид, применяемый от комплекса бактериальных и грибных болезней, был использован в профилактических целях. Во все баковые смеси был включен препарат Адмирал.

Все испытанные препараты входят в государственный каталог пестицидов [13] и допущены для использования в условиях защищенного грунта. Обработки растений проводились как одним препаратом, так и баковыми смесями методом мелкокапельного опрыскивания с помощью ручных опрыскивателей и ОЗГ–120. При обработке одним пестицидом кратность составляла 2, баковыми смесями – 3.

При обработке растений в зимний период в оранжереях поддерживали температуру 18–20 °С. В теплицах с холодным режимом содержания растений (+5–10 °С) температуру доводили до 18–20 °С за 24 ч до начала обработки и снижали через 24 ч после.

Определение биологической эффективности и учеты численности трипсов (имаго и личинки) и тепличной белокрылки (имаго, личинки 3-го и 4-го возраста) проводили в соответствии с методическими рекомендациями, по биологической оценке инсектоакарицидов на цветочных культурах защищенного грунта [14]. Для подсчета личинок и имаго тепличной белокрылки брали по два листа с трех побегов из нижнего, среднего и верхнего ярусов пяти растений. При учете имаго листья просматривали непосредственно в теплице. При учете личинок листья просматривали с помощью 7–10-кратной лупы непосредственно на растениях либо под бинокляром [15].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ЦСБС СО РАН в 2016–2018 гг. проведена реконструкция оранжерейного комплекса с переносом коллекционного фонда на большие площади. Вся коллекция тропических и субтропических растений размещена в семи теплицах, которые соединены между собой одним проходом. В этот период локальные очаги вредителей подавляли обработками одним (Клипер, Танрек, Мовенто-Энерджи, Актара, Лирум и МатринБио) или смесью из двух пестицидов (Клипер и Апплауд). Эффективность обработок варьировала от 10–30 до 80 %. Наилучший результат против белокрылки с эффективностью 50–70 % был достигнут при обработке препаратами Клипер, Танрек, Мовенто-Энерджи и баковой смесью Клипер и Апплауд. Низкую эффективность (10–30 %) проявили пестициды Лирум и МатринБио. Против трипсов лучшим оказался инсектицид Актара с эффективностью 80 %.

В конце ноября 2019 г. было отмечено эпифитотийное нарастание численности тепличной

белокрылки выше порога вредоносности. На отдельных растениях фиксировалось 100–150 имаго на лист. Наиболее пораженными оказались виды растений из родов *Duranta* L., *Fuchsia* L., *Buddleja* L. (*Nicoidea*), *Lantana* L., *Myrtus* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., *Alstroemeria*

L., *Osteospermum* L., *Verbena* L. В декабре 2019 г. – январе 2020 г. была проведена трехкратная обработка баковыми смесями инсектицидов всего тепличного комплекса с интервалом 16 дней (табл.1).

Таблица 1

**Баковые смеси пестицидов и их эффективность против фитофагов в 2019–2020 гг.  
Tank mixes of pesticides and their effectiveness against phytophages in 2019–2020**

Дата обработки	Баковая смесь/препараты (действующее вещество)	Концентрация препаратов в рабочей жидкости, %	Эффективность обработки, %	
			Тепличная белокрылка	Трипсы
24.12.2019	Пленум (пиметрозин)	0,15	65	40
	Адмирал (пирипроксифен)	0,1		
	Гамаир	0,06		
10.01.2020	Талстар (бифентрин)	0,2	80	60
	Адмирал (пирипроксифен)	0,1		
	Гамаир	0,06		
17.01.2020	Моспилан	0,2	100	70
	Адмирал (пирипроксифен)	0,1		
	Гамаир	0,06		

*Примечание.* Показана накопительная (суммарная) эффективность обработки.

Эффективность проведенных защитных мероприятий после трех обработок для тепличной белокрылки составила 100 %, против трипсов – 70 %.

В ходе фитосанитарного мониторинга в течение 2021–2022 гг. численность вредителя не превышала ЭПВ, отмечались лишь единичные особи. В осенний период 2022–2023 гг. вновь начали появляться очаги насекомого, которые при

превышении ЭПВ точно обрабатывались двукратно отдельными пестицидами (Конфидор, Моvento-Энерджи, Пленум). В конце ноября 2024 г. была зафиксирована новая массовая вспышка численности белокрылки, в связи с чем была применена измененная схема баковых смесей пестицидов, включающая трехкратную обработку с интервалом 7 и 14 дней (табл. 2).

Таблица 2

**Баковые смеси пестицидов и их эффективность против фитофагов в 2024 г.  
Tank mixtures of pesticides and their effectiveness against phytophages in 2024**

Дата обработки	Баковая смесь/препараты	Концентрация препаратов в рабочей жидкости, %	Эффективность обработки, %	
			Тепличная белокрылка	Трипсы
07.12.2024	Пленум (пиметрозин)	0,15	60	70–75
	Адмирал (пирипроксифен)	0,05		
	Спинтор 240 (спиносад)	0,05		
13.12.2024	Клипер (бифентрин)	0,06	70	80–90
	Адмирал (пирипроксифен)	0,05		
	Спинтор 240, (спиносад)	0,05		
	Апплауд (Бупрофезин)	0,05		
28.12.2024	Веримарк (Циантранилипрол)	0,02	90	100
	Адмирал (пирипроксифен)	0,1		
	Апплауд (Бупрофезин)	0,05		

*Примечание.* Показана накопительная (суммарная) эффективность обработки.

Эффективность баковых смесей пестицидов против белокрылки составила 90 %, против трипса – 100 %. Полученный эффект обработки против трипсов оказался весьма результативным и неожиданным, поскольку борьба с западным трипсом как карантинным объектом в оранжерейном комплексе ЦСБС СО РАН ведется длительное время на регулярной основе. Подобная эффективность при применении профилактических и уничтожающих обработок препаратами Актара, Конфидор, Мовенто-Энерджи и баковой смесью Спинтор 240 и Апплауд не достигалась ни разу.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Высокая эффективность трехкратной обработки баковыми смесями пестицидов против белокрылки в 2019–2020 гг. была достигнута благодаря последовательному применению оптимальных по механизму и спектру действия сочетаний препаратов. Первая обработка препаратами Пленум и Адмирал, которые ранее в ЦСБС СО РАН не применялись, была направлена, прежде всего, на сокращение численности белокрылки и вызвала гибель большей части имаго. Пестицид Пленум, проникая в ткани растения, блокировал питание насекомого уже через 15–20 мин и вызывал быструю гибель вредителя. Препарат Адмирал, как синтетический аналог ювенильного гормона, вызывал нарушение метаморфоза яиц и личинок белокрылки, а у имаго – стерилизацию, в результате чего не происходило размножения и распространения вредителя. Существуют сведения, что к данному ювеноиду белокрылка еще не выработала резистентность и сохраняет восприимчивость [8]. Высокая эффективность препарата Адмирал против других фитофагов защищенного грунта в периоды их эмбрионального развития и перед вступлением в метаморфоз отмечается и другими авторами [16–18].

Последующие интервальные обработки с использованием препарата Талстар во второй баковой смеси и Моспилана – в третьей обеспечили полную гибель популяции белокрылки и значительное снижение численности трипсов. К пестициду Талстар контактно-кишечного действия на основе бифентрина восприимчивы все вредители, он не вызывает резистентность и характеризуется пролонгированной эффективностью. Новейший системный инсектицид Моспилан с широким спектром действия при контакте с фитофагом вызывает поражение его нервной системы, и уже через час после опрыскивания вредители становятся неактивными. Получен-

ные нами результаты подтверждают сведения о высокой эффективности неоникотиноидных инсектицидов против белокрылки, к которым вредитель проявляет низкую резистентность [2, 7, 19]. Последовательная трехкратная обработка оранжерей с определенными интервалами, которые обусловлены защитными сроками действия препаратов, позволяет уничтожить тех вредителей, которые не попали под действие первой баковой смеси препаратов и вылупившихся особей после первых обработок. Положительный эффект применения баковых смесей, включающих препараты Адмирал и Моспилан, против белокрылки и трипсов за счет усиления суммарного действия и пролонгации защитного периода подтверждается имеющимися в литературе данными [7, 17–19].

Химические обработки оранжерейных растений баковыми смесями, проведенные в декабре 2024 г., в целом показали аналогичный тренд эффективности. Однако достичь полного уничтожения популяции белокрылки не удалось, в то время как трипсы были уничтожены полностью. Недостаточная эффективность Пленума может быть связана с тем, что он применялся для подавления очагов белокрылки в период с 2022–2024 гг. и мог вызвать формирование резистентности популяции вредителя. Пестицид Клипер по своему действующему веществу является аналогом Талстара. Однако проводимые ранее обработки показали, что Талстар проявляет большую эффективность против ряда вредителей, чем Клипер. Включение в смеси биопестицида Спинтор 240 и двукратная обработка с ним позволили значительно сократить популяцию трипсов. Замена Моспилана Веримарком, новейшим инновационным системным инсектицидом, снизила эффективность смеси против белокрылки, но обеспечила 100%-ю гибель популяций трипсов.

В условиях защищенного грунта вредители имеют благоприятные условия для своего развития, и нарастание численности фитофагов может происходить очень быстро, в течение 1–2 недели. Для предотвращения эпифитотийного развития фитофагов с применением сложных баковых смесей из дорогостоящих препаратов экономически выгоднее проводить профилактические мероприятия, которые направлены если не на полное уничтожение вредителей, то на сдерживание их численности в пределах ЭПВ. Это в первую очередь система агротехнических, физических (клеевые ловушки) и карантинных мероприятий, рекомендованных для тепличных помещений, с учетом биологии развития фитофагов в защищенном

грунте, которая до сих пор остается актуальной [20]. Наиболее благоприятные сроки проведения профилактических химических обработок против белокрылки – осенний период, когда выпадает первый снег и проводится герметизация окон и дверей тепличных помещений. В этот период рекомендуется провести двукратную, с интервалом 7–14 дней, профилактическую обработку для уничтожения залетевших имаго с улицы, что позволит сдерживать численность насекомых ниже ЭПВ в течение всего зимнего периода.

## ВЫВОДЫ

1. Разовые обработки препаратами в рекомендуемых концентрациях не способны длительно и

эффективно подавлять разновозрастную популяцию основных фитофагов защищенного грунта.

2. Использование ювеноида Адмирал в баковых смесях пестицидов показывает выраженный пролонгированный эффект против белокрылки.

3. Последовательное применение смесей, включающих препараты Спинтор 240 и Веримарк, значительно сокращает популяцию трипсов.

4. Применение баковых смесей, состоящих из разрешенных препаратов с разным механизмом действия, обеспечивает эффективный контроль разновозрастной популяции оранжерейной белокрылки и трипсов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Интегрированная защита растений: фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения): учебное пособие* / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.]. – М.: Колос, 2010. – 482 с.
2. *Нуралиева Д.С.* Видовой состав, вредоносность и способы защиты от сосущих вредителей в теплице // *Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)*. – 2022. – Vol. 2. I.10. – P. 406–410.
3. *Балтаев Б.С.* Многоядные сосущие насекомые и клещи – вредители овощных и бахчевых культур открытого и закрытого грунта в Узбекистане // *Бюллетень науки и практики*. – 2023. – Т. 9, № 4. – С. 153–158.
4. *Белякова О.А., Колесова Е.А., Шестиперов А.А.* Механизм сохранения и распространения белокрылки оранжерейной *Trialeurodes vaporariorum* // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*. – 2016. – № 17. – С. 49–53.
5. *Ижевский С.С.* Западный цветочный трипс: возможное решение проблемы // *Гавриш*. – 2006. – № 1. – С. 28–32.
6. *Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я.* Интегрированная защита растений, фитосанитарные системы и технологии / под ред. М.С. Соколова, В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.
7. *Ходжаев Ш.Т., Хакимов М.* Чувствительность сосущих вредителей и энкарзии к пестицидам в теплицах Узбекистана // *Вестник защиты растений*. – 2001. – № 1. – С. 71–73.
8. *Скорость формирования резистентности и ее реверсии в популяциях вредителей тепличных культур* / Г.П. Иванова, В.С. Великань, В.Г. Корнилов, Н.Л. Маммаева // *Вестник защиты растений*. – 2002. – № 1. – С. 15–21.
9. *Особенности развития резистентности к пестицидам у белокрылки* / И.Н. Яковлева, Ю.И. Мешков, Н.Н. Солобукина, Т.Н. Горбань // *Теплицы России*. – 2013. – № 4. – С. 63–69.
10. *Захаренко В.А.* Использование пестицидов в аграрном секторе России в контексте развития глобальных рынков средств защиты растений // *Агрехимия*. – 2020. – № 3. – С. 43–48.
11. *Fumigant effect of essential oils on mortality and fertility of thrips *Frankliniella occidentalis* Perg* / E. Stepanycheva, M. Petrova, T. Chermenskaya [et al.] // *Environ Sci Pollut Res*. – 2019. – Vol 26. – P. 30885–30892.
12. *Санин С.С.* Проблемы фитосанитарии России на современном этапе // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2016. – № 6. – С. 45–55.
13. *Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (издание официальное от 09.02.2024)*. URL: // <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-pogosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/> (дата обращения: 01.07.2025).
14. *Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве* / К.В. Новожилов, А.А. Смирнова, К.Н. Савченко [и др.]. – М., 1986. – 279 с.
15. *Долженко Т.В., Макаренко В.И., Буркова Л.А.* Методические аспекты биологической оценки инсектоакарицидов на цветочных культурах защищенного грунта // *Овощи России*. – 2019. – № 6. – С. 105–108.
16. *Аганов А.И., Шакина Т.И.* Система мероприятий по защите оранжерейных растений от вредителей // *Научные труды Чебоксарского филиала главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН*. – 2020. – № 15. – С. 188–191.
17. *Ковалев Н.И., Цицилин А.Н.* Защита лекарственных растений в условиях оранжерейно-тепличного комплекса ВИЛАР // *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. – 2022. – № 145. – С. 169–177.
18. *Марущак В.Н., Дорофеева Л.М., Максимов С.А.* Опыт борьбы с тепличной белокрылкой на цветочных культурах защищенного грунта // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2018. – № 8 (166). – С. 87–89.

19. Химическая защита растений в фитосанитарном оздоровлении агроэкосистем / В.И. Долженко, К.В. Новожилов, Г.И. Сухорученко, С.Л. Тютюрев // Вестник защиты растений. – 2011. – № 3. – С. 3–12.
20. Van Renter en J.C., Nicot P.C. Integrated Pest Management Methods and Considerations Concerning Implementation in Greenhouses // Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops. Plant Pathology in the 21st Century. – 2020. – Vol. 9. – P. 177–193.

## REFERENCES

1. Chulkina V.A., Toropova E.Yu., Stecov G.Ya. i dr., *Integrirovannaya zashchita rastenij: fitosanitarnaya optimizaciya agroekosistem (terminy i opredeleniya)* (Integrated plant protection: phytosanitary optimization of agroecosystems (terms and definitions)), Moscow: Kolos, 2010, 482 p.
2. Nuralieva D.S., Vidovoj sostav, vreditel'nost' i sposoby zashchity ot sosushchih vreditel' v Teplice, *Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)*, 2022, Vol. 2, I. 10, pp. 406–410.
3. Baltaev B.S., *Byulleten' nauki i praktiki*, 2023, T. 9, No. 4, pp. 153–158. (In Russ.)
4. Belyakova O.A., Kolesova E.A., Shestiperov A.A., *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*, 2016, No. 17, pp. 49–53. (In Russ.)
5. Izhevskij S.S., *Gavrish*, 2006, No. 1, pp. 28–32. (In Russ.)
6. Chulkina V.A., Toropova E.YU., Stecov G.YA., *Integrirovannaya zashchita rastenij, fitosanitarnye sistemy i tekhnologii* (Integrated plant protection, phytosanitary systems and technologies), Moscow: Kolos, 2009, 670 p.
7. Hodzhaev SH.T., Hakimov M., *Vestnik zashchity rastenij*, 2001, No. 1, pp. 71–73. (In Russ.)
8. Ivanova G.P., Velikan' V.S., Kornilov V.G., Mammaeva N.L., *Vestnik zashchity rastenij*, 2002, No. 1, pp. 15–21. (In Russ.)
9. Yakovleva I.N., Meshkov YU.I., Solobukina N.N., Gorban' T.N., *Tepliy Rossii*, 2013, No. 4, pp. 63–69. (In Russ.)
10. Zaharenko V.A., *Agrohimiya*, 2020, No. 3, pp. 43–48. (In Russ.)
11. Stepanycheva E., Petrova M., Chermenskaya T. et al., Fumigant effect of essential oils on mortality and fertility of thrips *Frankliniella occidentalis* Perg, *Environ Sci Pollut Res*, 2019, Vol. 26, pp. 30885–30892.
12. Sanin S.S., *Izvestiya TSKHA*, 2016, Vyp. 6, pp. 45–55. (In Russ.)
13. *Gosudarstvennyj katalog pesticidov i agrokhimikatov, razreshennyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii*: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-po-gosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/>.
14. Novozhilov K.V., Smirnova A.A., Savchenko K.N., Suhoruchenko G.I., Tolstova YU.S., *Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu insekticidov, akaricidov i mollyuskocidov v rastenievodstve* (Guidelines for testing insecticides, acaricides and molluscicides in plant growing), Moscow, 1986, 279 p.
15. Dolzhenko T.V., Makarenko V.I., Burkova L.A., *Ovoshchi Rossii*, 2019, No. 6, pp. 105–108. (In Russ.)
16. Agapov A.I., SHakina T.I., *Nauchnye trudy Cheboksarskogo filiala glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina RAN*, 2020, No. 15, pp. 188–191. (In Russ.)
17. Kovalev N.I., Cicilin A.N., *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*, 2022, No. 145, pp. 169–177. (In Russ.)
18. Marushchak V.N., Dorofeeva L.M., Maksimov S.A., *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, No. 8 (166), pp. 87–89. (In Russ.)
19. Dolzhenko V.I., Novozhilov K.V., Suhoruchenko G.I., Tyuterev S.L., *Vestnik zashchity rastenij*, 2011, No. 3, pp. 3–12. (In Russ.)
20. Van Renter en J.C., Nicot P.C., Integrated Pest Management Methods and Considerations Concerning Implementation in Greenhouses, *Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops. Plant Pathology in the 21st Century*, 2020, Vol. 9, pp. 177–193.

**Информация об авторах:**

М.А. Томошевич, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории дендрологии ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

И.Г. Воробьева, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии и экологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»

И.Г. Потешкин, руководитель группы защиты растений ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

Е.В. Банаев, доктор биологических наук, заведующий лабораторией дендрологии ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

**Contribution of the authors:**

М.А. Tomoshevich, Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Dendrology Laboratory of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

*I.G. Vorobyova*, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Biology and Ecology of the Novosibirsk State Pedagogical University

*I.G. Poteskin*, Head of the Plant Protection Group of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

*E.V. Banaev*, Doctor of Biological Sciences, Head of the Dendrology Laboratory of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

**Вклад авторов:**

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.