

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 58.006:632.9

DOI 10.25684/2712-7788-2024-1-170-7-12

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ГРИБА *AKANTHOMYCES MUSCARIUS* В ФОРМЕ СМАЧИВАЮЩЕГОСЯ ПОРОШКА ПРОТИВ САМШИТОВОЙ ОГНЕВКИ *CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER В ПЕРКАЛЬСКОМ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ (Г. ПЯТИГОРСК)**Варфоломеева Елизавета Андреевна¹, Митина Галина Вадимовна²,
Чоглокова Анна Александровна²**¹ Ботанический сад Петра Великого,
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, литера В
E-mail: varfolomeeva.elizaveta@list.ru² ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений"
196608, г. Пушкин, ш. Подбельского, д. 3,
E-mail: galmit@rambler.ru

Самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* Walker – опасный адвентивный вредитель, контроль численности и вредоносности который не может осуществляться традиционными химическими инсектицидами в лесопарковых санитарных, рекреационных, заповедных и курортных зонах. В статье приведена динамика развития самшитовой огневки в Перкальском дендрологическом парке в период 2018-2023 гг. и результаты испытаний лабораторного на основе спор энтомопатогенного гриба *Akanthomyces muscarius* в виде смачивающего порошка штамм Г – 033 ВИЗР. Эффективность препаративной формы была незначительно ниже с эффективностью эталона. Установлено, что гусеницы самшитовой огневки старших возрастов обладают более высокой устойчивостью к энтомопатогенным грибам по сравнению с личинками младших возрастов. Защитный эффект энтомопатогенных грибов более выражен при низкой и средней заселенности растений вредителем.

Ключевые слова: динамика численности, *Cydalima perspectalis* Walker, самшит, энтомопатогенный гриб, *Akanthomyces muscarius*, биологическая эффективность, мониторинг

Введение

Самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Pyraloidea) впервые обнаружена в России в 2012 году на посадочном материале самшита вечнозеленого (*Buxus sempervirens* L.), завезенного из западной Европы для озеленения города Сочи (Гниненко и др., 2014). В благоприятных условиях влажных субтропиков Черноморского побережья Кавказа, огневка заселила посадки самшита вечнозеленого вдоль всего побережья, давая по 3–4 поколения за сезон (Карпун, Игнатова, 2014). В лабораторных условиях огневка может давать от 5 до 8 поколений (Шармагий, 2023). В Краснодарском крае *C. perspectalis* проявила себя как особый опасный вредитель для Кавказского эндемика – самшита колхидского (*Buxus colchica* Rojark). В 2013 году этот инвазивный вид проник в реликтовые аборигенные массивы *B. colchica*, находящиеся на территории Сочинского Национального Парка. В феврале 2014 года зимующие гусеницы были обнаружены на самшите вечнозеленом в Краснодаре, в непосредственной близости от питомника с импортным посадочным материалом (Нестеренкова, 2015). В городе Пятигорске самшитовая огневка была обнаружена летом 2016 года, а на территории Перкальского дендрологического парка на вечнозеленом самшите в 2017 году (Варфоломеева, 2019). С момента появления этого злостного вредителя рядом авторов проведены масштабные работы по изучению его биологии и разработке мероприятий по борьбе с ним (Гниненко и др., 2018; Кауров, 2019; Оспищев, Романчук, 2021).

На территории Перкальского дендрологического парка проводилась последовательная обработка самшитов различными группами инсектицидов (фосфорорганические препараты, никотиноиды и ювенильные гормоны). Однако, данные мероприятия оказались низкоэффективными по защите растений от огнёвки и в 2018 году было зафиксировано повреждение 65% самшитов дендрария. В качестве альтернативы пестицидам были начаты испытания лабораторных образцов различных препаративных форм на основе конидий энтомопатогенного гриба *Akanthomyces muscarius* (Petch) Spatafora, Kepler & B. Shrestha (Ascomycota: *Hypocreales*) (бывш. *Lecanicillium muscarium*). Вид *A. muscarius* широко распространен в природе как патоген насекомых (преимущественно отряда *Hemiptera*), пауков и клещей, встречается также и на фитопатогенных грибах и успешно используется в практике защиты растений в качестве продуцента различных биопрепаратов. Сравнительно недавно этот вид был выделен из погибших гусениц самшитовой огневки *C. perspectalis*, собранных на территории Сочинского заповедника. Наряду с другими видами ЭПГ показана его эффективность против вредителя (Борисов и др., 2016). В течение двух лет (2019–2020 гг.) мы проводили испытания разных препаративных форм энтопатогенного гриба на основе бластоспор Г – 21 ВИЗР и конидий штамма Г-033 ВИЗР гриба *A. muscarius* (Патент РФ № 2598251) против гусениц самшитовой огневки (Варфоломеева и др., 2020). Сравнивая эти две формы препарата, мы остановились на штамме Г – 033. В 2022 году испытания были продолжены с использованием лабораторного образца в форме смачивающего порошка штамма Г-033 ВИЗР

Целью настоящей работы было исследование эффективности образца биопрепарата на основе энтомопатогенного гриба *A. muscarius*, против самшитовой огневки *C. perspectalis* в условиях Перкальского дендрологического парка.

Объекты и методы исследования

Для получения лабораторного образца инсектицидного биопрепарата в форме смачивающего порошка штамм Г-033 ВИЗР *A. muscarius*, выращивали на жидкой питательной среде в качалочных колбах в течение 4 суток при температуре 26 °С, концентрировали, вносили добавки и высушивали при 35 °С согласно способу получения биопрепарата (Патент РФ № 2487542). После получения лабораторного образца в нем определяли количество жизнеспособных спор методом серийных разведений (КОЕ/г).

Оценку биологической эффективности образца против гусениц самшитовой огневки проводили на посадках самшита Перкальского дендрологического парка на четырех участках. Участки были расположены изолированно в разных концах парка. Участок №1 представляет собой рабатку, возраст самшита 9 лет. Участки 2, 3, 4 – отдельно стоящие высокие растения, возраст которых 40–50 лет. Обработка проводилась по 4 повторности в каждом варианте. В момент испытаний на самшите на участке 1 в основном наблюдались гусеницы среднего возраста, на остальных участках – гусеницы старшего возраста. Для приготовления споровой суспензии навеску смачивающегося порошка, содержащего $1,0 \times 10^{11}$ КОЕ/г (бластоспоры), разводили в воде до рабочей суспензии с титром 1×10^8 спор/мл (1 г/1000 мл), при этом в рабочую суспензию добавляли органосиликоновый смачиватель Сильвет Голд (0,6 мл/л). Обработка производилась 29.07.22 в утренние часы с помощью опрыскивателя марки Marolex Professional емкостью 10 литров. Расход жидкости 40 л/100м². Температура воздуха в день обработки составляла 35–36 °С днем и 29 °С ночью. Влажность воздуха 60%, осадки не выпадали в регионе в течение 1,5 месяцев.

Для определения поврежденности листьев вредителем была использована следующая шкала: 1 балл – слабая поврежденность (повреждено 5% листовой

поверхности); 2 балла – средняя (6 – 25%); 3 балла – сильная (26 – 50%); 4 балла – очень сильная (уничтожено более 50% листовой поверхности).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартных средств пакета Microsoft Office (Microsoft Excel).

Результаты и обсуждение

По сравнению с 2020 годом в 2021 году степень повреждения огнёвкой самшита снизилась и составила около 1 балла (Варфоломеева, 2021). В виду незначительной численности вредителя в 2021 году обработок биопрепаратами не проводилось. В 2022 году зафиксирована вспышка размножения самшитовой огнёвки. Начальная численность вредителя на различных участках составляла от 2 до 7 гусениц на побег длиной 10см. Средняя степень повреждённости растений составила 2 балла на участке 1 и 3 балла – на участках 2, 3, 4.



Рис. 1. Динамика повреждаемости *Cydalima perspectalis* побегов *Buxus sempervirens* 2018-2023гг.
Fig. 1. Dynamics of damage to *Cydalima perspectalis* shoots of *Buxus sempervirens* 2018-2023

Опыты 2022 года показали, что смертность гусениц в результате обработки спорами гриба составила 20–27 % на 3 день, 44–64% на 5 день и 67-83% на 7 день после применения в зависимости от участка и начальной численности вредителя (рис. 2). Эффективность химического эталона, в качестве которого использовался инсектицид Инсегар (действующее вещество Феноксикарб) составила 46%, 79% и 97 % на 3, 5 и 7 сутки после применения, соответственно.

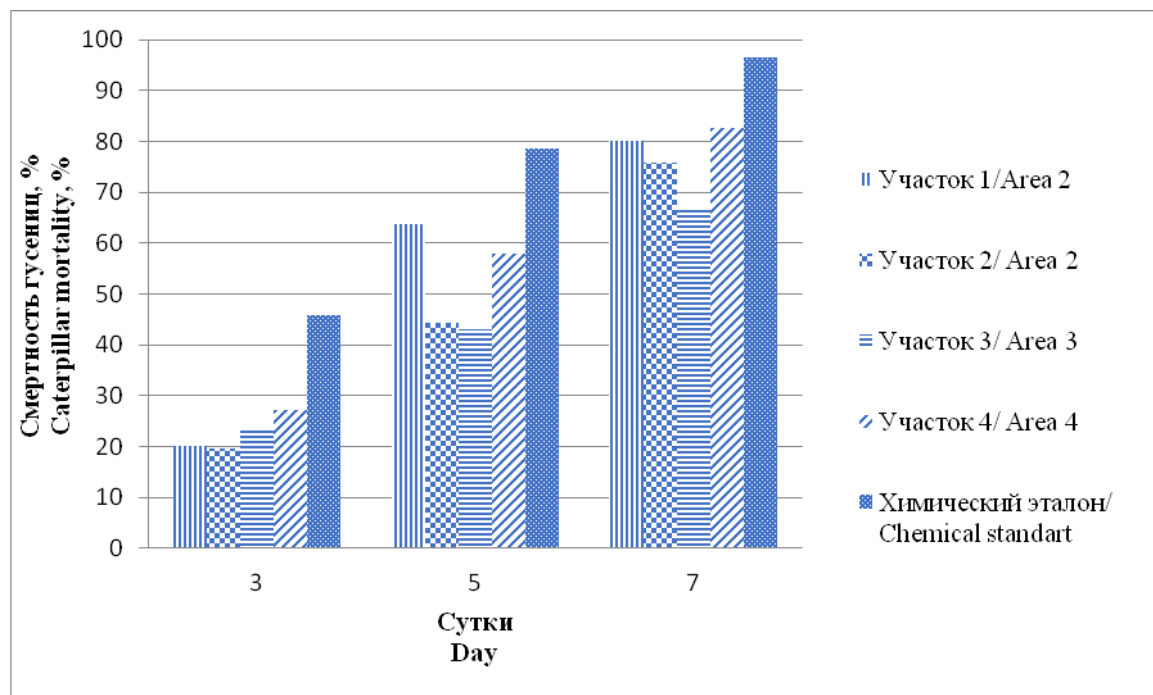


Рис. 2. Эффективность лабораторного образца *Akanthomyces muscarius* против гусениц *Cydalima perspectalis* (средний и старший возраст) на *Buxus sempervirens*

Fig. 2. Efficacy of the laboratory sample of *Akanthomyces muscarius* against the caterpillars of *Cydalima perspectalis* (middle and older age) on *Buxus sempervirens*

При сравнении применения инсектицидного биопрепарата в форме смачивающего порошка штамм Г – 033 ВИЗР наблюдается высокая эффективность, причем уже на 7 сутки она достигает, в среднем 72%.

Закключение

Лабораторный образец биопрепарата в форме смачивающегося порошка был менее эффективным по сравнению с химическим эталоном. Эффективность препарата против личинок огневки младших возрастов выше на 5-6% по сравнению с гусеницами средних и старших возрастов (участок 1). Смертность гусениц тогда составила 22%, 65% и 80% на 3, 7 и на 10 день после применения, соответственно можно предположить, что гусеницы самшитовой огневки старших возрастов обладают более высокой устойчивостью к энтомопатогенным грибам по сравнению с личинками младших возрастов. Кроме того, биопрепарат в форме смачивающегося порошка требует повышенной влажности воздуха в первые шесть – восемь часов после применения, необходимой для успешного прорастания спор и развития инфекционного процесса. Очевидно, что в засушливых условиях биопрепарат менее эффективен.

Для успешной защиты от *C. perspectalis* на территории Перкальского дендрологического парка как особо охраняемой территории необходим регулярный мониторинг вредителя. При низкой и средней заселенности растений вредителем против младших и средних возрастов гусениц самшитовой огневки эффективны биопрепараты на основе спор энтомопатогенного гриба *A. muscarius*.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН», номер 124020100075-2

Литература

Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Журавлева Е.Н., Борисова И.П. Оценка возможности биологического контроля самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* энтомопаразитическими грибами // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Красноярск: ИЛ СО РАН. 2016. С. 41–43.

[Borisov B.A., Karpun Kh.Kh., Zhuravleva E.N., Borisova I.P. Assessment of the possibilities of biological control of the boxwood moth *Cydalima perspectalis* by entoparasitic fungi // Monitoring and biological methods for controlling pests and pathogens of woody plants: from theory to practice. Krasnoyarsk: IL SB RAS, 2016. P. 41–43. (In Russian)]

Варфоломеева Е.А. Самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* — опасный вредитель флоры Кавказа // Флора и заповедное дело на Кавказе: история и современное состояние изученности. Пятигорск. 2019 г. С. 31–32.

[Varfolomeeva E.A. Boxwood moth *Cydalima perspectalis* is a dangerous pest of the flora of the Caucasus // Flora and conservation in the Caucasus: history and current state of knowledge. Pyatigorsk. 2019 P. 31–32. (In Russian)]

Варфоломеева Е.А. Выяснение эффективности энтомопатогенного гриба *Lecanicillium muscarium* Zare & Gams для контроля численности самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) в Перкальском дендрологическом парке (г. Пятигорск) // Промышленная ботаника. 2021. Вып. 21. № 3. С. 162–166.

[Varfolomeeva E.A. Determining the effectiveness of the entomopathogenic fungus *Lecanicillium muscarium* Zare & Gams for controlling the number of boxwood moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) in the Perkalsky dendrological park (Pyatigorsk) // Industrial botany. 2021. Iss. 21. №. 3. P. 162–166. (In Russian)]

Варфоломеева Е.А., Митина Г.В., Чоглокова А.А. Применение спор энтомопатогенного гриба *Lecanicillium muscarium* (Ascomycota: Hypocreales) против самшитовой огневки в Перкальском дендрологическом парке и Нальчике // Современная микология в России. М.: Национальная академия микологии, 2020. Т.8. С. 127–128.

[Varfolomeeva E.A., Mitina G.V., Chogloкова A.A. The use of spores of the entomopathogenic fungus *Lecanicillium muscarium* (Ascomycota: Hypocreales) against the boxwood moth in the Perkalsky dendrological park and Nalchik // Modern mycology in Russia. М.: National Academy of Mycology, 2020. Т.8. P. 127–128. (In Russian)]

Гниненко Ю.И., Ширяева Н.В., Щуров В.И. Самшитовая огневка — новый инвазивный организм в лесах Российского Кавказа // Карантин растений. Наука и практика. 2014. № 3. С. 32.

[Gninenko Yu.I., Shiryayeva N.V., Shchurov V.I. Boxwood moth – a new invasive organism in the forests of the Russian Caucasus // Plant Quarantine. Science and practice. 2014. №. 3. P. 32. (In Russian)]

Гниненко Ю.И., Пономарев В.Л., Сергеева Ю.А., Ширяева Н.В., Нестеренкова А.Э., Лянгузов М.Е. Самшитовая огневка *Neoglyphodes perspectalis* Walker – новый опасный вредитель самшита на юге европейской части России. Пушкино: ВНИИЛМ. 2018. 36 с.

[Gninenko Yu.I., Ponomarev V.L., Sergeeva Yu.A., Shiryayeva N.V., Nesterenkova A.E., Lyanguzov M.E. The boxwood moth *Neoglyphodes perspectalis* Walker is a new dangerous pest of boxwood in the south of the European part of Russia. Pushkino: VNIILM. 2018. 36 p. (In Russian)]

Карпун Н.Н., Игнатова Е.А. *Cydalima perspectalis* Walker – инвазия на Черноморское побережье России // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 41-42.

[Karpun N.N., Ignatova E.A. *Cydalima perspectalis* Walker – invasion on the Black Sea coast of Russia // Protection and quarantine of plants. 2014. №. 6. P. 41–42. (In Russian)]

Кауров М.М. Меры борьбы с самшитовой огневкой (*Cydalima perspectalis*) на посадках самшита на территории Севастополя // Экология и природопользование: прикладные аспекты. Уфа: Аэтерна. 2019. Т. 1. 276 с.

[Kaurov M.M. Measures to combat the boxwood moth (*Cydalima perspectalis*) on boxwood plantings in the territory of Sevastopol // Ecology and environmental management: applied aspects. Ufa: Aeterna. 2019. Vol. 1. 276 p. (In Russian)]

Нестеренкова А.Э. Изучение биологических особенностей самшитовой огневки в процессе становления ее лабораторной культуры // Карантин и защита растений. Наука и практика. 2015. № 4 (14). С. 8-10.

[Nesterenkova A.E. Study of the biological characteristics of the boxwood moth in the process of developing its laboratory culture // Quarantine and plant protection. Science and practice. 2015. №. 4 (14). P. 8-10. (In Russian)]

Оспищев Р.Н., Романчук Р.В. Инвазии самшитовой огневки в Ростове-на-Дону // Защита и карантин растений. 2021. № 3. С. 35-37. DOI: 10.47528/1026-8634_2021_3_35

[Ospishev R.N., Romanchuk R.V. Boxwood moth infestations in Rostov-on-Don // Plant protection and quarantine. 2021. №. 3. P. 35-37. DOI: 10.47528/1026-8634_2021_3_35(In Russian)]

Шармагий А.К. Биология развития *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) в лабораторных условиях // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 244. С. 56–70. DOI: 10.21266/2079- 4304.2023.244.56-70

[Sharmagiy A.K. Biology of development of *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) in laboratory conditions. Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoj Akademii. 2023. Iss. 244. P. 56–70 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2023.244.56-70]

Статья поступила в редакцию: 10.01.2024 г.

Varfolomeeva E.A., Mitina G.V., Chogloкова A.A. Assessment of the effectiveness of the entomopathogenic fungus *Akanthomyces muscarius* in the form of wettible powder against the boxite moth *Cydalima perspectalis* Walker in the Perkalsky dendrological park (Pyatigorsk) // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2024. Vol. 1 (170) P. 7-12

The boxwood moth *Cydalima perspectalis* Walker is a dangerous adventive pest, the control of numbers and harmfulness of which cannot be carried out by traditional chemical insecticides in forest park sanitary, recreational, protected and resort areas. The article presents the dynamics of the development of the boxwood moth in the Perkalsky Arboretum in the period 2018-2023 and the results of laboratory tests of the spore-based entomopathogenic fungus *Akanthomyces muscarius* in the form of a wetting powder, strain G - 033 VIZR. The effectiveness of the preparative form was slightly lower than the effectiveness of the standard. It was established that boxwood moth caterpillars of older instars have higher resistance to entomopathogenic fungi compared to larvae of younger instars. The protective effect of entomopathogenic fungi is more pronounced at low and medium pest infestation of plants.

Key words: population dynamics, *Cydalima perspectalis*, boxwood, entomopathogenic fungus, *Akanthomyces muscarius*, biological effectiveness, monitoring