НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия

Труды Международной научной конференции, посвященной
140-летию Сибирского ботанического сада
Томского государственного университета

Томск, 28–30 сентября 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

Применение комбинированного биопрепарата для контроля численности вредителей декоративных растений в условиях оранжереи

Ю.А. Франк^{1,2}, Д.А. Ивасенко^{1,2}, Д.В. Анциферов¹

¹ Общество с ограниченной ответственностью «Дарвин», Томск, Россия, biodarwin@mail.ru

² Лаборатория промышленной микробиологии Биологического института
Томского государственного университета, Томск, Россия, yulia.a.frank@gmail.com

Аннотация. В ходе исследования проведена первичная оценка эффективности комбинированного биопрепарата, основанного на *Beauveria bassiana* и *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, для контроля численности ряда характерных вредителей оранжерейных растений. Испытания биопрепарата проводили в отношении вредителей-фитофагов: паутинного клеща, мучнистого червеца и пальмовой ложнощитовки. Отмечена эффективность биопрепарата против паутинного клеща. После проведения 3–4 обработок с интервалом 7 суток удалось добиться снижения численности патогена до 80 % на растениях кротона и до 95 % на растениях папайи.

Ключевые слова: декоративное растениеводство, оранжерея, биопестициды, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*.

The application of a combined biopesticide for controlling the number of pests of decorative plants in a conservatory

Y.A. Frank^{1,2}, D.A. Ivashenko^{1,2}, D.V. Antsiferov¹

¹ Limited liability company «Darwin», Tomsk, Russia, biodarwin@mail.ru

² Laboratory of Industrial Microbiology, Biological Institute, Tomsk State University, Tomsk, Russia,
yulia.a.frank@gmail.com

Abstract. An initial assessment of the effectiveness of a combined biological product based on *Beauveria bassiana* and *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* was conducted to control the number of characteristic pests of decorative plants. Tests of the biological product were carried out in regard to phytophagous pests: spider mites, mealybugs and palm soft scales. The effectiveness of the biopesticide against the spider mites was noted. After 3–4 treatments with an interval of 7 days, it was possible to achieve a reduction in the number of pathogen by 80 % on croton plants and by 95 % on papaya.

Key words: decorative plant growing, conservatory, biopesticides, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*.

Биопестициды – это вещества природного происхождения из живых организмов – естественных врагов патогенов растений, сами живые организмы или продукты их метаболизма, которые могут контролировать рост и размножение вредителей. Биопестициды имеют ряд преимуществ перед пестицидами химического происхождения, так как они нетоксичны для теплокровных, оказывают меньшую нагрузку на экосистемы и окружающую среду, обладают более высокой специфичностью и пролонгированным действием. Большинство коммерческих биопестицидов, в том числе средств инсектицидного действия, основаны на микроорганизмах. Многие микробные инсектициды и акарициды – производные энтомопатогенных грибов, таких как аскомицеты *Beauveria bassiana* Balsamo и *Metarhizium anisopliae* Metchn. (Chandler et al., 2011). Наиболее широко в мире используются и производятся биопрепараты бактерии *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt), которая продуцирует кристаллический белок Bt δ -эндотоксин – кишечный токсин для многих групп насекомых и паукообразных (Jouzani et al., 2017).

Биопестициды широко применяются для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей (Chandler et al., 2011; Доброхотов и др., 2015), а в качестве средств для контроля численности патогенов декоративных растений в условиях оранжерей практически не используются. Однако в оранжереях, специализирующихся на культивировании декоративных растений, в том числе поддерживающих бота-

нические коллекции, также могут применяться биологические препараты в качестве альтернативы химическим пестицидам широкого спектра действия.

Целью данного исследования была первичная оценка эффективности комбинированного биопрепарата, основанного на *B. bassiana* и *B. thuringiensis* var. *thuringiensis*, для контроля численности ряда характерных вредителей оранжевых растений Сибирского ботанического сада ТГУ. Испытания биопрепарата проводили в отношении вредителей-фитофагов: паутинного клеща, паразитирующего на растениях папайи (*Carica papaya* L.) и кротона (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A.Juss.), мучнистого червеца на Тетрастигме плоскочеточной (*Tetrastigma planicaule* (Hook.f.) Gagnep.) и пальмовой ложнощитовки на Хове Фостера (*Howea forsteriana* Becc.).

В ходе исследования тестировали комбинированный биопрепарат «ИнсектиБав», состоящий из двух компонентов и включающий бластоспоры энтомопатогенного гриба *B. bassiana* (10^8 спор/мл), а также клетки и эндоспоры бактерии *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* (10^8 КОЕ/мл). Препарат разводили в воде комнатной температуры в концентрации 1 % каждого компонента и опрыскивали пораженные растения с использованием ручного помпового распылителя. Обработки проводили с интервалом 7 суток. Численность фитопатогенов оценивали визуально по 5–10 учетным листьям с каждого растения *in situ* перед очередной обработкой.

Мучнистый червец и пальмовая ложнощитовка в условиях оранжереи с тропическим микроклиматом оказались нечувствительными к комбинированному биопрепарату в примененной дозировке (табл.). Отмечена эффективность биопрепарата против паутинного клеща. После проведения 3х обработок с интервалом 7 суток удалось добиться снижения численности патогена на папайе до 95 %. Для снижения численности паутинного клеща на растениях кротона до 80 % потребовалось 4 последовательных обработки биопрепаратом. Паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) – значимый фитопатоген, наносящий урон как урожаям сельскохозяйственных культур, так и декоративным растениям, распространенный в оранжереях и теплицах по всему миру и достаточно устойчивый к акарицидным препаратам (van Leeuwen et al., 2009). При этом биотический потенциал паутинного клеща зависит от вида растения, на котором питаются особи вредителя (Андреева, 2011).

Результаты визуальной оценки изменения численности фитопатогенов в ходе серии обработок растений биопрепаратом

Культура	Вредитель	Изменения в численности вредителей в ходе обработок биопрепаратом			
		1	2	3	4
<i>Carica papaya</i> L.	Паутинный клещ	+++	+	–	–
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Паутинный клещ	+++	++	+	±
<i>Tetrastigma planicaule</i> (Hook.f.) Gagnep.	Мучнистый червец	+++	+++	+++	+++
<i>Howea forsteriana</i> Becc.	Пальмовая ложнощитовка	+++	+++	+++	+++

Примечание. +++ поражено 80–100 % площади учетных листьев; ++ поражено 50–80 % площади учетных листьев; + поражено 20–50 % учетных листьев; ± поражено 5–20 % учетных листьев; – поражено менее 5 % площади учетных листьев.

Ранее биопрепарат, включающий конидии *B. bassiana* ($2,3 \times 10^7$ конидий в 1 мл), применялся для контроля численности паутинного клеща *T. urticae* на огурцах и томатах в закрытом грунте (Marčić et al., 2012). При двукратном применении в концентрации 0,1 % плотность популяции паутинного клеща на растениях огурца была снижена на 85–86 %, эффективность достигала 91–93 %. На томатах эффективность препарата против паутинного клеща достигала 96 %, численность патогена была снижена до 93 %. Высокая биологическая эффективность биопрепарата битоксибациллин (0,5–1 %) на основе *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* как в лабораторных опытах, так и в теплицах, отмечена на растениях баклажана (Андреева, 2011).

Таким образом, биопестициды на основе *B. bassiana* и *B.s thuringiensis* var. *thuringiensis* могут применяться для защиты растений от паутинного клеща в оранжереях. Применение двухкомпонентного

биопрепарата «ИнсектиБав» в предварительных экспериментах показало его эффективность для борьбы с паутинным клещом в условиях оранжереи Сибирского ботанического сада ТГУ. Для определения оптимальных доз и разработки схемы применения биопрепарата требуются более детальные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева И.В. Обыкновенный паутинный клещ в системе триотрофа с использованием биопрепаратов // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 11. С. 27–29.

Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Гришечкина С.Д., Данилов Л.Г., Леднёв Г.Р., Фурсов К.Н. Эффективность микробиологических препаратов против основных вредителей овощных, ягодных культур и картофеля в Ленинградской области // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. С. 694–704.

Chandler D., Bailey A.S., Tatchell G.M., Davidson G., Greaves J., Grant W.P. The development, regulation and use of biopesticides for integrated pest management // Phil. Trans. R. Soc. B. 2011. V. 366. P. 1987–1998.

Jouzani G.S., Valijanlian E., Sharafi R. *Bacillus thuringiensis*: a successful insecticide with new environmental features and tidings // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2017. V. 101 (7). P. 2691–2711.

Marčić D., Prijović M., Drobnjaković T., Međo I., Perić P., Milenković S. Greenhouse and field evaluation of two biopesticides against *Tetranychus urticae* and *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae) // Pestic. Phytomed. (Belgrade). 2012. V. 27 (4). P. 313–320.

Van Leeuwen T., Vontas J., Tsagkarakou A., Tirry L. Mechanisms of acaricide resistance in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* // Biorational Control of Arthropod Pests (Ishaaya, I., Horowitz, A.R., eds.). Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2009. P. 347–393.