МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Сборник статей
V Международной конференции**

*26–28 октября 2020 г.
г. Томск, Россия*

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

Литература

1. Быховская-Павловская Е.И. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
2. Васильков Г.В., Грищенко Л.И., Енгашев В.Г. Болезни рыб: справочник. М.: Агропромиздат, 1989. 288 с.
3. Осетров В.С. Справочник по болезням рыб. М.: Колос, 1978. 351 с.
- Chandra K.J. Fish Parasitological Studies in Bangladesh: A Review // Journal of Agriculture & Rural Development. 2006. Vol. 4, № 11. P. 9–18.
4. Studdert V.P., Gay C.C., Blood D.C. Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary. 4th edition. USA: Saunders Elsevier, 2012. 1325 p.
5. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1998. 309 с.
6. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3: Паразитические многоклеточные. (Вторая часть). Л.: Наука, 1987. 583 с.

УДК 632.75

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-70

ПАТОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАЛОИЗУЧЕННЫХ ВИДОВ ГРИБОВ РОДА *LECANICILLIUM* В ОТНОШЕНИИ НАСЕКОМЫХ ОТРЯДА НЕМИПТЕРА

Черепанова М.А., Митина Г.В., Чоглокова А.А.

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия
cherepna@mail.ru*

Аннотация. Вирулентность видов энтомопатогенных грибов *Lecanicillium psalliotae* (штамм V1 78), *L. dimorphum* (V1 79) и *L. pissodis* (ARSEF 8057) против виковой тли *Megoura viciae* Buckt и оранжерейной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* Westwood сравнивалась с вирулентностью хорошо изученных видов *L. muscarium* (V1 21, V1 72), *L. lecanii* (V1 5), *L. longisporum* (V1 13). Виды *L. longisporum* (V1 13), *L. muscarium* (V1 72), *L. psalliotae* (V1 78) обладали вирулентностью более 80% против тли, другие штаммы показали вирулентность менее 60%. Все штаммы, кроме *L. longisporum* (V113), обладали высокой вирулентностью около 75–100% против белокрылки. Как оказалось, вид *L. psalliotae* (V1 78) имеет перспективы против обоих видов насекомых. Его вирулентность соответствует аналогичному уровню смертности, вызываемой хорошо изученным видом *L. muscarium*.

Ключевые слова: Энтомопатогенные грибы, вирулентность, виковая тля, оранжерейная белокрылка.

PATHOGENIC POTENTIAL OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI OF THE GENUS *LECANICILLIUM* AGAINST HEMIPTERA

Cherepanova M.A., Mitina G.V., Chogloкова A.A.

All-Russian Research Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Pushkin, Russia
cherepma@mail.ru

Abstract. The virulence of the species of the entomopathogenic fungi *Lecanicillium psalliotae* (strain VI 78), *L. dimorphum* (VI 79) and *L. pissodis* (ARSEF 8057) against bean aphid *Megoura viciae* Buckt and greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood has been compared with the virulence of well-studied species *L. muscarium* (VI 21, VI 72), *L. lecanii* (VI 5), *L. longisporum* (VI 13). Species *L. longisporum* (VI 13), *L. muscarium* (VI 72), *L. psalliotae* (VI 78) had a virulence of more than 80% against bean aphid, other strains showed the virulence less than 60%. All strains except *L. longisporum* (VI 13) had a high virulence about 75–100% against the greenhouse whitefly. As appeared, the species *L. psalliotae* (VI 78) has the perspectives against the both insect species. Its virulence corresponds to the similar level of mortality caused by the well-studied species *L. muscarium*.

Keywords: Entomopathogenic fungi, virulence, bean aphid, greenhouse whitefly.

Грибы рода *Lecanicillium* (= *Verticillium lecanii*) наиболее широко распространены в природе как патогены сосущих насекомых [1]. В настоящее время описано около 20 видов, обнаруженных на насекомых, пауках, фитопатогенных грибах и в почве [2]. Новые виды постоянно уточняются благодаря достижениям молекулярной диагностики. Однако, наиболее изученными с точки зрения микробиологической защиты растений традиционно являются такие виды грибов как *L. muscarium*, *L. lecanii* и *L. longisporum*, выделенные из очагов природных эпизоотий насекомых отряда *Hemiptera* [1–3]. На основе спор и мицелия штаммов этих видов разработаны микробиопрепараты, которые используют в сельском хозяйстве для защиты овощных, декоративных и субтропических культур от сосущих вредителей [4, 5]. Более редкие виды *Lecanicillium*, выделенные из различных субстратов, менее изучены и не рассматривались в качестве перспективного продуцента инсектицида, что ограничивает возможности отбора новых эффективных штаммов энтомопатогенных грибов.

В данной работе нашей целью было определение вирулентности различных видов энтомопатогенных грибов рода *Lecanicillium* в отношении лабораторных тест-объектов: оранжерейной белокрылки (*Trialeurodes vaporariorum*) и виковой тли (*Megoura viciae*) для выявления перспективных штаммов. В работе использовали природные изоляты

видов *L. psalliotae* (штамм VI 78), *L. dimorphum* (VI 79) и *L. pissodis* (ARSEF 8057), которые сравнивали с изученными ранее видами *L. muscarium* (VI 21, VI 72), *L. lecanii* (VI 5), *L. longisporum* (VI 13). Видовая принадлежность всех штаммов была определена методом мультислокусного генотипирования [6, 7].

Определение вирулентности проводили по разработанным в ФГБНУ ВИЗР методикам, адаптированным к тест-объектам [8]; Белокрылка содержалась на растениях фасоли, а тля – на проростках бобов. Оба вида насекомых опрыскивали споровой суспензией с титром 5×10^6 спор/мл, приготовленной смывом 0,01%-ым водным раствором Твина-80. Культуру гриба выращивали на среде Чапека в чашке Петри диаметром 9 см в течение 10 суток. Опыты проводили в трех повторностях. Учет смертности проводили на 3 и 7 сутки по числу погибших особей тлей или по живым личинкам белокрылки. Тест-объекты содержались при комнатной температуре и 16-часовом световом дне.

При заражении белокрылки все виды, кроме *L. longisporum* (VI 13), показали высокую активность, смертность личинок 2–3 возраста составила 75–100% на седьмые сутки. Причем, ряд штаммов (VI 21, VI 78 и VI 79) вызывал смертность 47–58% уже на третьи сутки после обработки (рис. 1).

Рис. 1. Эффективность штаммов грибов рода *Lecanicillium* в отношении оранжевой белокрылки

Очевидно, что эти штаммы проявили токсигенные свойства, как и ранее изученные штаммы VI 21 и VI 24 вида *L. muscarium* «токсического» типа действия [9]. В опыте на виковой тле вирулентность всех штаммов не превышала 10–27 % на 4-е сутки. На 7-е сутки штаммы VI 13, VI 72 и VI 78 показали вирулентность 85–100% (рис. 2).

Рис. 2. Эффективность штаммов грибов рода *Lecanicillium* в отношении виковой тли

Таким образом, виды *L. pissodis* (ARSEF 8057), *L. psalliotae* (V1 78) и *L. dimorphum* (V1 79) оказались высоковирулентными против оранжевой белокрылки, наряду с известными видами *L. muscardium* (штаммы V1 21, V1 72) и *L. lecanii* (V1 5).

Вирулентность более 70% в отношении обоих тест-объектов была выявлена у малоизученного вида *L. psalliotae* (V1 78), что позволяет рассматривать этот вид в качестве перспективного для борьбы с сосущими вредителями.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 20-016-00241).

Литература

1. Hall R.A. The fungus *Verticillium lecanii* as a microbial insecticide against aphids and scales // Burges, H.D. (Ed.). *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970–1980*. London: Academic Press, 1981. P. 483–498.
2. Zare R., Gams W. A revision of *Verticillium* sect. *Prostrata*. III. Generic classification // *Nova Hedwigia*. 2001. Vol. 72. P. 329–337.
3. Goettel M.S., Koike M., Kim J.J., Aiuchi D., Shinya R., Brodeur J. Potential of *Lecanicillium* spp. for management of insects, nematodes and plant diseases // *J. Invertebr Pathol.* 2008. Vol. 98 (3). P. 256–61.
4. De Faria M.R., Wraight S.P. Mycoinsecticides and mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification types // *Biol Control*. 2007. Vol. 43 (3). P. 237–256.
5. Ansari M.A., Pope E.C., Carpenter S., Scholte E.J. Entomopathogenic fungus as a biological control for an important vector of livestock disease: the *Culicoides* biting midge // *PLoS One* 6: e16108. 2011. doi:10.1371/journal.pone.0016108.

6. Mitina G., Kazartsev I., Vasileva A., Yli-Mattila T. Multilocus genotyping based species identification of entomopathogenic fungi of the genus *Lecanicillium* (= *Verticillium lecanii* s.l.). // J Basic Microbiol. 2017. P. 1–12. URL: <https://doi.org/10.1002/jobm.201700092>

7. Митина Г.В., Токарев Ю.С., Казарцев И.А., Ули-Маттила Т. Молекулярно-генетическая характеристика штаммов энтомопатогенных грибов рода *Lecanicillium* (= *Verticillium lecanii* s.l.) // Микология и фитопатология. 2015. Т. 49 (2). С. 123–129.

8. Митина Г.В., Сокорнова С.В. Характер взаимодействия штаммов *Lecanicillium* spp. при совместном заражении оранжерейной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* // Микология и фитопатология. 2013. Т. 47, № 4. С. 261–265.

9. Митина Г.В., Сендерский И.В., Первушин А.Л. Особенности развития микозов оранжерейной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* в зависимости от стратегии паразитизма штаммов *Lecanicillium muscarium* // Евразийский энтомологический журнал. 2014. Т. 13, № 6. С. 503–510.

УДК 619.98:578

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-71

МОНИТОРИНГ ЗА ИНФЕКЦИЯМИ, ПЕРЕНОСИМЫМИ КЛЕЩАМИ (IXODIDAE) В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Полторацкая Н.В.^{1,2}, Полторацкая Т.Н.¹,
Панкина Т.М.¹, Шихин А.В.¹

¹Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
«Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области», Томск, Россия

²Томский государственный университет, Томск, Россия
parsesto@mail.tomsknet.ru

Аннотация. Представлен анализ эпидемиологического мониторинга за период 2017–2019 гг. за инфекциями, передаваемыми иксодовыми клещами, в Томской области. Заболеваемость иксодовым клещевым боррелиозом (ИКБ) в 2 раза превышает заболеваемость клещевым энцефалитом (КЭ). Основная заболеваемость (более 82%) приходится на южные районы Томской области. Большинство заражений происходили по месту проживания пострадавших.

Ключевые слова: Мониторинг, заболеваемость, заражаемость, клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз, гранулоцитарный анаплазмоз, моноцитарный эрлихиоз.