

УТВЕРЖДАЮ

Временно исполняющий обязанности

директора ФГБНУ ВИЗР

кандидат биологических наук,

Ф.Б. ГАННИБАЛ



## ОТЗЫВ

ведущего учреждения ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» на диссертационную работу **Тюрина Максима Викторовича** на тему «Влияние эктопаразитоида *Habrobracon hebetor* Say на развитие и распространение грибных инфекций у вошинной огневки *Galleria mellonella* Linnaeus», представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.05 «Энтомология»

Механизмы устойчивости насекомых к энтомопатогенам – один из важных вопросов энтомологии, глубокое изучение которого необходимо как для понимания закономерностей отношений живых организмов с окружающей средой, так и для разработки подходов к эффективной регуляции численности вредных видов. Многие паразитические организмы используют различные механизмы подавления иммунитета хозяев, что приобретает особое значение при взаимодействии патогенов различных групп в ходе совместного заражения насекомых. В связи с этим рассматриваемая работа весьма актуальна, поскольку она посвящена влиянию парализации личинок вошинной огнёвки *Galleria mellonella* наездником *Habrobracon hebetor* на развитие микозов, вызываемых грибами с различными биологическими свойствами.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Впервые в патологии насекомых использован набор микологических объектов с максимально широким спектром трофической специализации – от сапротрофных грибов до паразитов с относительно узким кругом поражаемых хозяев. Впервые проанализирована многокомпонентная система с участием насекомого, энтомопатогенного гриба, эктопаразитического наездника и симбионтной микробиоты насекомого. В частности, исследовано влияние яда перепончатокрылого паразита на иммунитет насекомого, его восприимчивость к микозам, токсигенную активность энтомопатогенов, состав кишечных симбиотических бактерий. Впервые показана возможность участия наездников в распространении спор грибов. Выявление важных закономерностей и установление механизмов взаимодействия агентов биологической и микробиологической защиты растений определяет большую практическую значимость работы.

В результате проведённых исследований получен целый ряд оригинальных данных, описывающих изменения состояния гуморальной и клеточной систем иммунитета насекомого под воздействием яда наездника. Установлено, что при этом возрастает восприимчивость насекомых к неспецифичным для чешуекрылых энтомопатогенам, а развитие сапротрофной микробиоты подавляется. Подтверждено подавление процессов инкапсуляции под воздействием токсина и показана связь между этим явлением и многократным падением устойчивости вошинной огнёвки к микозам. Также выявлено снижение содержания жирных кислот, подавляющих прорастание конидий энтомопатогенных грибов, в кутикуле парализованных гусениц огнёвки по сравнению с не парализованными особями, что также может влиять на эффективность заражения насекомых грибами. Кроме того, в качестве опосредованного механизма отрицательного воздействия парализации ядом наездника на устойчивость насекомого к микозам предполагается сдвиг в

структуре сообщества кишечных бактерий в сторону видов, способных повышать восприимчивость к энтомопатогенным грибам. Разработан ряд оригинальных методических подходов, получены данные, ценные с точки зрения биоинформационного анализа биоразнообразия кишечных симбионтов насекомых.

Работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, с использованием современных подходов микробиологии, биохимии, клеточной и молекулярной биологии. Достоверность результатов, опубликованных в ряде изданий с достаточно высоким для данной области исследований импакт-фактором, не вызывает сомнений.

Диссертация изложена на 144 страницах, содержит введение, три главы, заключение, выводы, список цитируемой литературы, 3 таблицы, 20 рисунков. В работе процитировано 261 публикаций, в том числе 232 на иностранных языках. В первой главе приведен обзор литературы, в котором подробно рассмотрены основные вопросы, имеющие непосредственное отношение к теме работы. Во второй главе с исчерпывающей полнотой изложены методы работы. Представленные в третьей главе результаты исследований, также изложены предельно ясно, полно и убедительно.

В качестве замечаний следует указать следующее.

1) При разведении вошинной огневки температура воздуха составляла 28°C, а в ходе всех основных экспериментов 25°C. Не указана относительная влажность воздуха (ОВВ) при разведении огневки (согласно литературным данным она варьирует в пределах 70-80%). В опытах же ОВВ довели до 100%. Таким образом, изначально в экспериментах создавались субоптимальные условия для развития хозяина, что не могло не сказаться на функционировании модельной системы в целом. Данный вопрос автором не освещается.

2) Не совсем понятно, почему на рисунке 4 диссертации (рисунок 1 автореферата) по результатам опыта с горизонтальной передачей *Beauveria bassiana* самками перепончатокрылого паразита в варианте без инфицирования гусениц грибом (дозировка – «0 конидий») наблюдается развитие микоза. Автор полностью игнорирует данный факт при обсуждении результатов эксперимента.

3) Следует обратить внимание на отсутствие в этой же главе данных по влиянию возбудителей микоза на *Habrobracon hebetor*. Нам представляется, что этот вопрос при анализе представленной экспериментальной модели является чрезвычайно важным.

4) Структура автореферата не вполне удачна, поскольку из 21 страницы текста, результатам исследований и их обсуждению (включая иллюстративный материал) уделено менее 6 страниц.

5) В тексте работы имеется значительное количество опечаток, стилистических погрешностей, неудачных выражений и формулировок. Пренебрежение правилами согласования членов предложения или пунктуации не всегда позволяет понять смысл написанного (напр., «передача инфекции через контаминацию чашек Петри самок паразитоида», стр. 68).

Несмотря на приведённые замечания, в целом можно заключить, что представленная к защите диссертация является целостным исследованием, которое, безусловно, содержит новые решения актуальных научных проблем в познании экологии и резистентности насекомых. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, а работа соответствует выбранной специальности. Общее заключение и выводы по работе обоснованы полученными автором экспериментальными данными и отражают основное содержание диссертации. Результаты исследований могут быть использованы для дальнейших научных исследований взаимодействия энтомопатогенных грибов, наездников и симбиотических бактерий с насекомыми в многокомпонентных системах, для разработки новых подходов к управлению численностью

вредителей, в том числе в системах интегрированной защиты растений, а также в курсах лекций по энтомологии, микробиологии, паразитологии и защите растений.

Полученные автором результаты отражены в 9 опубликованных работах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ (включая 8 в изданиях, индексированных в библиографической базе данных Web of Science Core Collection).

Таким образом, представленная работа, безусловно, соответствует требованиям, изложенным в п. 7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тюрин Максим Викторович, несомненно, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология (биология).

Отзыв рассмотрен на заседании Ученого совета ФГБНУ ВИЗР, протокол № 4 от 02.04.2019.

Заведующий лабораторией молекулярной защиты растений

ФГБНУ ВИЗР,

доктор биологических наук

В.В. Долгих

Долгих Вячеслав Васильевич

Заведующий лабораторией молекулярной защиты растений

ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»,

доктор биологических наук

Почтовый адрес: 196608, Санкт-Петербург, Пушкин, шоссе Подбельского, 3

Тел.: (812) 470-43-84 E-mail: vizrspb@mail333.com

Подпись руки Долгих В.В. заверяю

И.о. начальника отдела кадров ФГБНУ ВИЗР



Т.А. Плахова

08.04.2019г.