

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.10 созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 22 апреля 2015 года публичной защиты диссертации Крюкова Вадима Юрьевича «Адаптации энтомопатогенных аскомицетов (*Ascomycota*, *Hymenozoa*) к насекомым-хозяевам и факторам среды в условиях континентального климата Западной Сибири и Казахстана» по специальности 03.02.08 – Экология (биология) на соискание ученой степени доктора биологических наук.

Время начала заседания: 10.00

Время окончания заседания: 12.30

Присутствовали 16 из 21 утвержденных членов диссертационного совета, из них 7 докторов наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология):

1.	Бабенко Андрей Сергеевич председатель совета	д-р биол. наук	03.02.08
2.	Кривова Наталья Андреевна заместитель председателя	д-р биол. наук	03.03.01
3.	Просекина Елена Юрьевна ученый секретарь	канд. биол. наук	03.03.01
4.	Адам Александр Мартынович	д-р техн. наук	03.02.08
5.	Большаков Михаил Алексеевич	д-р биол. наук	03.03.01
6.	Бушов Юрий Валентинович	д-р биол. наук	03.03.01
7.	Васильев Владимир Николаевич	д-р биол. наук	03.03.01
8.	Дьякова Елена Юрьевна	д-р мед. наук	03.03.01
9.	Кирпотин Сергей Николаевич	д-р биол. наук	03.03.08
10.	Костеша Николай Яковлевич	д-р биол. наук	03.03.01
11.	Куранов Борис Дмитриевич	д-р биол. наук	03.02.08
12.	Романенко Владимир Никифорович	д-р биол. наук	03.02.08
13.	Романов Владимир Иванович	д-р биол. наук	03.02.08
14.	Терещенко Наталья Николаевна	д-р биол. наук	03.02.08
15.	Ходанович Марина Юрьевна	д-р биол. наук	03.03.01
16.	Шилько Татьяна Александровна	д-р мед. наук	03.03.01

Заседание провёл председатель диссертационного совета, доктор биологических наук, профессор Бабенко Андрей Сергеевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить В.Ю. Крюкову учёную степень доктора биологических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.10

**на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»**

**Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.04.2015 г., № 10

О присуждении **Крюкову Вадиму Юрьевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора биологических наук.

Диссертация «**Адаптации энтомопатогенных аскомицетов (Ascomycota, Нурocreales) к насекомым-хозяевам и факторам среды в условиях континентального климата Западной Сибири и Казахстана**» по специальности **03.02.08 – Экология (биология)** принята к защите 19.01.2015 г., протокол № 1, диссертационным советом Д 212.267.10 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 2249-1709 от 23.11.2007 г.).

Соискатель **Крюков Вадим Юрьевич**, 1976 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «**Разноусые чешуекрылые (Lepidoptera, Macroheterocera) – филлофаги основных древесных растений Южного Зауралья**» защитил в 2003 году, в диссертационном совете, созданном на базе Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук.

Работает в должности старшего научного сотрудника лаборатории патологии насекомых в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук Федерального агентства научных организаций.

Диссертация выполнена в лаборатории патологии насекомых Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института систематики и

экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук Федерального агентства научных организаций.

Научный консультант – доктор биологических наук, **Глулов Виктор Вячеславович**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук, директор; по совместительству – лаборатория патологии насекомых, заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

Штерншис Маргарита Владимировна, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный аграрный университет», кафедра защиты растений, профессор

Атаев Геннадий Леонидович, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», кафедра зоологии, заведующий кафедрой

Пономарев Василий Иванович, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория лесовосстановления, защиты леса и лесопользования, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «**Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений**», Санкт-Петербург, г. Пушкин, в своем положительном заключении, подписанном **Фроловым Андреем Николаевичем** (доктор биологических наук, профессор, лаборатория сельскохозяйственной энтомологии, заведующий лабораторией) и **Ганнибалом Филиппом Борисовичем** (кандидат биологических наук, лаборатория микологии и фитопатологии, заведующий лабораторией) указала, что энтомопатогенные аскомицеты являются одной из наиболее интересных групп грибов с точки зрения разработки микробиологических препаратов для снижения численности вредных членистоногих, но остается открытым ряд вопросов, связанных

с адаптацией энтомопатогенных грибов к различным группам насекомых-хозяев и различным экологическим факторам, особенно это относится к сравнительному познанию паразито-хозяинных взаимоотношений анаморфных и телеоморфных форм грибов с членистоногими. Впервые на территории Западной Сибири показана роль патогенов в регуляции численности чешуекрылых-дефолиантов, приведены экспериментальные данные по трофической специфичности, об особенностях жизненных стратегий энтомопатогенных аскомицетов, их температурных предпочтениях, влиянии сопутствующих инфекций и паразитоидов на течение микозов. Автором предложены новые экологически безопасные подходы к регуляции численности насекомых-фитофагов в условиях континентального климата. Исследование пополняет представления об экологии энтомопатогенных аскомицетов и их роли в регуляции численности насекомых-хозяев. Результаты исследования могут быть использованы для мониторинга состояния популяций насекомых-фитофагов и их патогенов, при разработке новых микоинсектицидов и в курсах лекций по энтомологии, микологии, паразитологии, экологии и защите растений.

Соискатель имеет 99 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 41 работа, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 27 (из них 13 статей в журналах, включенных в Web of Science), патентов – 3, статей в научных журналах – 11. Общий объем публикаций – 16.56 п.л., авторский вклад – 3.85 п.л.

Наиболее значимые научные работы:

1. **Крюков В.Ю.**, Ходырев В.П., Ярославцева О.Н., Каменова А.С. Дуйсембеков Б.А., Глупов В.В. Синергетическое действие энтомопатогенных гифомицетов и бактерий *Bacillus thuringiensis* ssp. *morrisoni* при инфицировании личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* // Прикладная биохимия и микробиология – 2009. – Т. 45, № 5. – С. 571-576. – 0,38 / 0,06 п.л. Переводная версия: Applied Biochemistry and Microbiology. – 2009. – V. 45, № 5. – P. 511–516. – DOI: 10.1134/S000368380905010X.

2. **Крюков В.Ю.**, Ярославцева О.Н., Леднев Г.Р., Борисов Б.А. Локальные эпизоотии, вызванные телеоморфными кордиципитоидными грибами (Ascomycota: Нуроскреales) в популяциях лесных чешуекрылых и пилильщиков летне-осеннего

комплекса в Сибири // Микология и фитопатология. – 2010. – Т. 44, № 4. – С. 315-328. – 0,81 / 0,20 п.л. Переводная версия: Microbiology (Mikrobiologiya). – 2011. – V. 80, № 2. – P. 286–296. DOI: 10.1134/S0026261711020093.

3. Крюков В.Ю., Ярославцева О.Н., Елисафенко Е.А., Митьковец П.В., Леднев Г.Р., Дуйсембеков Б.А., Закиян С.М., Глупов В.В. Изменение температурных преферендумов изолятов *Beauveria bassiana* в широтном градиенте Сибири и Казахстана // Микробиология. – 2012. – Т. 81, №. 4. – С. 493-499. – 0,44 / 0,05 п.л. Переводная версия: Microbiology (Mikrobiologiya). – 2012. – Vol. 81, Is 4. – P. 453-459. DOI: 10.1134/S002626171204011X.

4. Dubovskiy I.M., Whitten M.M.A., Yaroslavtseva O.N., Greig C., **Kryukov V.Y.**, Grizanova E.V., Mukherjee K., Vilcinskis A., Glupov V.V., Butt T.M. Can Insects Develop Resistance to Insect Pathogenic Fungi? // PloS One. – 2013. – V. 8, № 4. – journal.pone.0060248. – 1,3 / 0,13 п.л. DOI: 0.1371/journal.pone.0060248.

5. Dubovskiy I.M., Whitten M.M.A., **Kryukov V.Y.**, Yaroslavtseva O.N., Grizanova E.V., Greig C., Mukherjee K., Vilcinskis A., Mitkovets P., Glupov V.V., Butt T.M. More than a colour change: Insect melanism, disease resistance and fecundity // Proceedings of Royal Society. Biology. – 2013. – V. 280, № 1763. – UNSP 20130584. – 1,54 / 0,14 п.л. DOI: 10.1098/rspb.2013.0584.

6. Крюков В.Ю., Крюкова Н.А., Глупов В.В. Изменение восприимчивости гусениц *Galleria mellonella* к анаморфным энтомопатогенным аскомицетам при парализации эктопаразитом *Habrobracon hebetor* // Экология. – 2013. – № 1. – С. 73-76. – 0,25 / 0,08 п.л. Переводная версия: Russian Journal of Ecology. – 2013. – V. 44, №. 1. – P. 89–92. DOI: 10.1134/S1067413613010074.

7. Крюков В.Ю., Ярославцева О.Н., Дубовский И. М., Тюрин М.В., Крюкова Н.А., Глупов В.В. Инсектицидное и иммуносупрессивное действие аскомицета *Cordyceps militaris* на личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2014. – № 3. – С. 296-303. – 0,50 / 0,08 п.л. Переводная версия: Biology Bulletin. – 2014. – V. 41, №3. – P. 276–283. DOI: 10.1134/S1062359014020046.

На автореферат поступили 10 положительных отзывов. Отзывы представили:
1) **И.И. Сидорова**, д-р биол. наук, проф., профессор кафедры микологии и альгологии

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, *без замечаний*.

2) **Л.В. Коломбет**, д-р биол. наук, ученый секретарь Государственного научного центра прикладной микробиологии и биотехнологии, п. Оболенск Московской обл., и **В.Е. Лиховидов**, канд. биол. наук, ст. науч. сотр., ведущий научный сотрудник Государственного научного центра прикладной микробиологии и биотехнологии, п. Оболенск Московской обл., *без замечаний*. 3) **Г.В. Беньковская**, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологической генетики Института биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, и **О.Е. Мустафина**, д-р биол. наук, заведующий лабораторией физиологической генетики Института биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, *без замечаний*. 4) **Н.Ф. Салахутдинов**, д-р хим. наук, проф., заведующий отделом медицинской химии Новосибирского института органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО РАН, *без замечаний*. 5) **В.П. Стариков**, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой зоологии и экологии животных Сургутского государственного университета, *без замечаний*. 6) **А.А. Мартынюк**, д-р с.-х. наук, директор Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, г. Пушкино Московской обл., и **Ю.И. Гниненко**, канд. биол. наук, заведующий лабораторией защиты леса от инвазивных и карантинных организмов Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, г. Пушкино Московской обл., *без замечаний*. 7) **О.В. Козлов**, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой зоологии и биоэкологии, руководитель Регионального центра экологии и природопользования Курганского государственного университета, *без замечаний*. 8) **А.Г. Васильев**, д-р биол. наук, проф., заведующий лабораторией эволюционной экологии Института экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, и **Е.Ю. Захарова**, канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории эволюционной экологии Института экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, *с вопросом*: в выражении «зависят от плотности своих хозяев», видимо, имеется в виду плотность популяций насекомых-хозяев? *и с замечанием*: из подписи к рисунку 4 не понятно, о каких изолятах идет речь. 9) **В.Л. Вершинин**, д-р биол. наук, доц., заведующий кафедрой зоологии Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, и **А.В. Иванов**, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии Уральского федерального университета имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, *с вопросами*: что автор понимает под «прогрессивной дифференциацией»? насколько истинно предположение о том, что станции северо-восточной части Новосибирской области обеспечивают необходимые условия для длительного роста стром грибов? дифференцирует ли автор понятия «популяции», «культуры» и «изоляты» гриба? какой смысл вкладывает автор в понятие «популяция гриба»? 10) **М.В. Приданников**, канд. биол. наук, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией диагностики фитопатогенных организмов Всероссийского НИИ фитопатологии, р.п. Большие Вяземы Московской обл., *с замечаниями*: в предложении «Выявлены новые для территории Сибири и России виды энтомопатогенных аскомицетов», возможно, следовало написать «Сибири и Казахстана»; не показано изменение вирулентности штаммов различных энтомопатогенов при длительном (коллекционном) хранении и после многократных пассажей при лабораторной и полупромышленной наработке активных субстанций; в разделе о влиянии сублетальных доз фосфорорганических инсектицидов на смертность колорадского жука при инфицировании грибом *Meterhizium robertii* не сделан акцент на возможность (или невозможность) возникновения резистентности насекомых к фосфорорганическим инсектицидам и возможности применения данного подхода к популяциям насекомых, уже обладающих такой резистентностью.

В отзывах указывается, что тема исследования актуальна, поскольку энтомопатогенные грибы играют важную роль в биоценозах и перспективны для биологического контроля насекомых. На основании большого объема фактического материала автором рассмотрены физиологические причины увеличения восприимчивости насекомых к энтомопатогенам под влиянием различных факторов среды в условиях континентального климата, выявлены новые для Сибири виды аскомицетов, установлены экологические различия между близкими видами и внутривидовыми формами грибов. Впервые предложена модель горизонтального переноса грибов паразитоидами. Описаны грибные эпизоотии в многовидовых сообществах чешуекрылых. Результаты работы могут быть применены для создания биологических препаратов, высокоэффективных против насекомых-вредителей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что М.В. Штерншис является признанным специалистом в области патологии

насекомых и их биологического контроля; Г.Л. Атаев является ведущим специалистом по исследованию влияния паразитов на иммунитет беспозвоночных животных; В.И. Пономарев является одним из ведущих специалистов по экологии насекомых и, в частности, по факторам, определяющим динамику численности фитофагов; Всероссийский НИИ защиты растений является ведущим в России учреждением в области исследований экологии энтомопатогенных микроорганизмов, а также их практического использования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана концепция о влиянии биотических и абиотических факторов на реакции иммунитета и развитие микозов у насекомых, а также положения о закономерностях, связанных с зональными изменениями адаптаций энтомопатогенных грибов в условиях Западной Сибири и Казахстана;

предложена оригинальная научная гипотеза о связи между приспособленностью энтомопатогенов к биотрофному или сапротрофному питанию и стратегиями их развития на насекомых-хозяевах;

доказана перспективность использования ингибиторов клеточного, гуморального иммунитета и детоксицирующей системы насекомых для повышения их восприимчивости к микоинсектицидам.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические положения об иммуномодулирующем действии ряда средовых факторов, определяющих устойчивость насекомых к грибным патогенам;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс энтомологических, микробиологических, биохимических и молекулярно-биологических методов, позволивших установить состав микобиоты насекомых Западной Сибири и Казахстана, обнаружить важнейшие различия в жизненных стратегиях и полиморфизме энтомопатогенов, а также выявить закономерности, связанные с увеличением восприимчивости насекомых к аскомицетам;

раскрыты новые эколого-физиологические механизмы взаимодействий между энтомопатогенными микроорганизмами и насекомыми;

изучено влияние факторов среды на популяции энтомопатогенных грибов, насекомых-хозяев в условиях континентального климата;

проведена модернизация и оптимизация методов культивирования аскомицетов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

результаты внедрены в образовательные технологии по подготовке аспирантов Института систематики и экологии животных СО РАН, программы практик и спецкурсов студентов Новосибирского государственного аграрного университета и Новосибирского национального исследовательского государственного университета;

определены перспективы практического использования полученных штаммов микроорганизмов и комбинированных биопрепаратов для регуляции численности насекомых-вредителей;

созданы опытные образцы биопрепаратов против колорадского жука, коллекции высокоактивных штаммов микроорганизмов, запатентованы штаммы микроорганизмов и адъюванты для грибных препаратов;

представлены предложения по совершенствованию биологических препаратов на основе использования высоковирулентных, термотолерантных штаммов и соединений, ингибирующих иммунитет, насекомых. Данные препараты будут высокоэффективны против массовых видов насекомых, в том числе в условиях континентального климата.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего углубленного изучения взаимодействий в системе энтомопатогенные грибы – насекомые-хозяева. Созданные коллекции микроорганизмов позволят провести детальные сравнительные исследования патогенезов, вызываемых грибами с разным уровнем специализации, а также молекулярно-биологические исследования, направленные на понимание эпигенетических процессов, происходящих при направленной селекции микроорганизмов. Разработанные экспериментальные образцы препаратов могут быть внедрены в производство для создания экологически безопасных методов управления численностью популяций насекомых-вредителей сельского хозяйства. Полученные данные могут быть использованы для мониторинга состояния популяций насекомых-фитофагов и их патогенов, а также в курсах лекций по энтомологии, микологии, паразитологии, экологии и защите растений.

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила:

результаты получены на сертифицированном оборудовании, сертифицированных реактивах, с применением энтомологических, микробиологических, биохимических и молекулярно-генетических методов анализа, обладают воспроизводимостью в серии экспериментов; статистическая обработка данных проведена на репрезентативных выборках с использованием специализированного компьютерного программного обеспечения;

теория взаимосвязи между восприимчивостью насекомых к микозам и экологическими факторами, подавляющими иммунные реакции насекомых, построена на серии экспериментов по моделированию различных экологических воздействий на паразит-хозяинные системы в лабораторных и полевых условиях, при этом использован ряд модельных видов насекомых и чистые культуры микроорганизмов;

идея использования иммуносупрессантов для регуляции численности насекомых базируется на экспериментальных данных, полученных автором, и представленной в научной литературе практике использования различных синергистов для разработки микоинсектицидных препаратов;

использованы экспериментальные данные автора; сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике российскими и зарубежными научными коллективами.

Впервые описаны эпизоотии, вызванные грибами в популяциях летне-осеннего комплекса филлофагов. Детально исследованы патогенезы и особенности иммунного ответа насекомых при инфицировании различными группами грибов. Впервые показано, что специализация у грибов может быть связана с некротрофной фазой их жизненного цикла. Впервые показано, что дифференциация популяций энтомопатогенных грибов в Западной Сибири и Казахстане зависит от природно-зональных факторов. Выявлены виды и внутривидовые формы энтомопатогенов, наиболее адаптированные к континентальным условиям. Показано, что под воздействием ряда экологических факторов у насекомых происходят изменения эпикутикулярных липидов, подавление реакций клеточного и гуморального иммунитета, а также ферментов

детоксицирующей системы, что сопряжено с резким увеличением чувствительности насекомых к грибам *Beauveria*, *Metarhizium*, *Isaria*. Результаты, полученные автором диссертации о механизмах изменения восприимчивости насекомых к микозам, а также способы ее снижения являются новыми.

Личный вклад соискателя состоит в: проведении автором комплекса полевых и лабораторных исследований, сборе патологического материала и насекомых, планировании и постановке экспериментов, биотестировании, исследовании морфо-физиологических и экологических свойств микроорганизмов, защитных систем хозяев, обработке и анализе данных.

Диссертация В.Ю. Крюкова соответствует пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней и является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения о формировании специализации у энтомопатогенных грибов (Ascomycota, Нурocreales) и механизмах функционирования систем патоген-хозяин под влиянием факторов среды, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области популяционной экологии энтомопаразитических микроорганизмов.

На заседании 22.04.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить **Крюкову В.Ю.** ученую степень доктора биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология), участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета

22.04.2015 г.



Бабенко Андрей Сергеевич

Просекина Елена Юрьевна