



Российский
научный фонд



Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
Лаборатория микологии и фитопатологии, Лаборатория фитотоксикологии и биотехнологии

Школа для молодых ученых:

«Роль биологически активных соединений в онтогенезе микромицетов и в борьбе с ними»

Сроки проведения школы: 28 сентября – 2 октября 2020 г.

Формат: онлайн (вебинары с использованием ПО Zoom)

Расписание вебинаров

Начало	Тема лекции	Лектор	Организация
28 сентября 2020 г.			
14:50	Приветственное слово директора ВИЗР	Ганнибал Филипп Борисович	ВИЗР
15:00	Микотоксины и история их изучения	Гагкаева Татьяна Юрьевна t.gagkaeva@mail.ru	ВИЗР
16:00	Структура и экологические функции биологически активных веществ фитопатогенных микромицетов	Берестецкий Александр Олегович aberestetskiy@vizr.spb.ru	ВИЗР
17:00	Растения и патогенные грибы: особенности взаимоотношений на биохимическом уровне	Сокорнова Софья Валерьевна svsokornova@vizr.spb.ru	ВИЗР
29 сентября 2020 г.			
15:00	Биологически активные вещества грибов рода <i>Penicillium</i>	Антипова Татьяна Валентиновна tantipova@ibpm.pushchino.ru	ИБФМ
16:00	Проблема микотоксинов в животноводстве	Гогина Надежда Николаевна n.n.gogina@mail.ru	ВНИТИП
17:00	Грибы как продуценты новых антибиотиков, преодолевающих антимикробную устойчивость: инновационные подходы к поиску и перспективы использования в медицине	Садыкова Вера Сергеевна sadykova_09@mail.ru, Кураков Александр Васильевич kurakov57@mail.ru	НИИНА, МГУ
30 сентября 2020 г.			
17:00	Основы тонкослойной хроматографии, современный инструментарий и применение	Фролова Галина Михайловна fgm41@mail.ru	ВИЗР
16:00	Современные фунгициды в сельском хозяйстве	Гришечкина Людмила Денисовна ldg@iczr.ru	ВИЗР
15:00	Выделение и дерепликация биологически активных веществ грибов	Далинова Анна Александровна adalinova@vizr.spb.ru	ВИЗР
1 октября 2020 г.			
15:00	Органические кислоты грибов: эколого-физиологическое значение, перспективы и методы исследования	Сазанова Катерина Владимировна barinova-kv@mail.ru	БИН
16:00	Природные соединения, повышающие чувствительность патогенных грибов к фунгицидам	Щербаклова Лариса Александровна larisavniif@yahoo.com	ВНИИФ
17:00	Метабономика растений и грибов: методы и приложения	Пожванов Григорий Александрович gregory@pzhvanov.com	СПбГУ, БИН
2 октября 2020 г.			
15:00	Разнообразие антифунгальных пептидов растений	Рогожин Евгений Александрович rea21@list.ru	ИБХ
16:00	Особенности выделения и структурного анализа антифунгальных пептидов растений	Барашкова Анна Сергеевна barashkova.an@gmail.com	ИБХ
17:00	Фитогормональные взаимодействия микроорганизмов с растениями	Белимов Андрей Алексеевич belimov@rambler.ru	ВНИИСХМ
18:00	Заключительные ремарки организаторов	Ганнибал Филипп Борисович	ВИЗР

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ГРИБОВ РОДА *PENICILLIUM*

Антипова Татьяна Валентиновна

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ “Пущинский научный центр биологических исследований РАН
e-mail: tantipova@ibpm.pushchino.ru

Грибы рода *Penicillium* являются важным источником биологически активных соединений. Из общей численности грибной микрофлоры пенициллы являются одними из наиболее широко распространённых в мире грибов. Естественной средой обитания пенициллов является почва северных широт. Эти грибы, способные колонизировать различные субстраты, в основном растительного происхождения, встречаются в воде, воздухе предприятий и на различных пищевых продуктах. Интерес к пенициллам возник в начале прошлого столетия в результате открытия способности синтезировать в процессе своей жизнедеятельности биологически активные вещества, которые подавляли рост различных бактерий или ослабляли их развитие. Открытие и применение пенициллина Флемингом в борьбе с различными инфекционными заболеваниями и воспалительными процессами явилось мощным стимулом для поиска новых, еще более эффективных антибиотических веществ. По данным пятилетней давности всего зарегистрировано 1338 метаболитов. Важными соединениями, синтезируемые пенициллами, которые нашли применение в медицине, являются противогрибковый препарат гризеофульвин, иммунодепрессант микофеноловая кислота и препарат для снижения уровня холестерина компактин/мевастатин. С другой стороны, некоторые виды грибов рода *Penicillium* могут также продуцировать микотоксины, такие как цитринин, охратоксин и патулин, которые могут представлять опасность для здоровья людей и животных. В лекции будут рассмотрены основные классы вторичных метаболитов пенициллов, их биосинтез и спектр биологической активности.

Информация о лекторе:

Антипова Татьяна Валентиновна (1970 г.р.). В 1995 г. закончила Московский институт тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова по специальности инженер-технолог. С 1997 г. работает в Институте биохимии и физиологии микроорганизмов РАН им. Г.К. Скрыбина. В 2009 г. под руководством д.б.н Козловского А.Г. защитила кандидатскую диссертацию по специальности “биотехнология”. В настоящее время старший научный сотрудник лаборатории вторичных метаболитов. За период 2015-2020 гг. опубликовала 14 статей (WoS, Scopus), принимала участие в международных и российских конференциях. Индекс Хирша 11 (РИНЦ). Основные научные интересы: идентификация вторичных метаболитов грибов, их использование в хемосистематике, поиск новых метаболитов и изучение их биологической активности.



ОСОБЕННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ И СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА АНТИФУНГАЛЬНЫХ ПЕПТИДОВ РАСТЕНИЙ

Барашкова Анна Сергеевна

Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
Российской академии наук
e-mail: barashkova.an@gmail.com

Растения – источник разнообразных биологически активных соединений, включая вещества с антимикробными свойствами. Среди них особый интерес представляют антимикробные пептиды (АМП), преимущественно катионные, характеризующиеся массой от 2 до 10 кДа, в подавляющем большинстве стабилизированные дисульфидными связями, что обеспечивает им устойчивость к химической, термической и ферментативной деградации. АМП присутствуют во всех тканях и органах растений, при этом композиция и количественный состав значительно варьирует от органа к органу. Выбор способа получения белково-пептидных экстрактов и дальнейшее их фракционирование обусловлен, во-первых, особенностями биоматериала, и, во-вторых – исследовательскими задачами, которые предстоит решить. Однако, вне зависимости от источников и поставленных целей, существует три стадии выделения АМП: гомогенизация, экстракция и фракционирование. Так же существует два подхода: экстенсивный – направленный на выделение разнообразия АМП из растения; и интенсивный – направленный на выделение из растения пептидов-представителей определённого семейства. В лекции будут рассмотрены основные подходы к выделению АМП растений и способы их разделения и характеристики.

Информация о лекторе:

Барашкова Анна Сергеевна (1985 г.р.). В 2009 г. окончила факультет Почвоведения Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова по специальности «почвоведение», специализацией была почвенная микробиология. Работала в лаборатории эволюционной биохимии Института биохимии им А.Н. Баха, позднее – в ряде аналитических лабораторий при различных производственных предприятиях. С 2019 г работает в Лаб. нейрорецепторов и нейрорегуляторов отдела молекулярной нейробиологии Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова. Область научных интересов: антимикробные пептиды растений, методы экстракции биологически активных веществ, жидкостная хроматография, растительные пептиды семейства тионинов, исследование антифунгальных свойств пептидов растений.



ФИТОГОРМОНАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С РАСТЕНИЯМИ

Белимов Андрей Алексеевич

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии
Доктор биологических наук, заведующий лаборатории ризосферной микрофлоры
belimov@rambler.ru

В докладе будут представлены литературные данные и результаты исследований автора и его коллег различных механизмов взаимодействия бактерий и грибов с растениями, которые обусловлены продуцированием или утилизацией фитогормонов микроорганизмами. Будут приведены данные о микробиологической защите растений от биотических и абиотических стрессовых факторов. Важное внимание будет уделено микробному ферменту АЦК дезаминазе, как инструменту снижения уровня стрессового гормона этилена в растениях и распространенному как среди ростстимулирующих, так и фитопатогенных микроорганизмов. Будут обсуждаться оригинальные исследования бактерий, способных утилизировать абсцизовую кислоту, и грибов продуцентов этого фитогормона.

А.А. Белимов – специалист в области сельскохозяйственной микробиологии, адаптации растительно-микробных систем к стрессовым факторам, симбиоза, физиологии сельскохозяйственных растений, фиторемедиации загрязненных почв и растениеводства, автор 190 научных работ, из них 3 монографии и 3 патента. Окончил Технологический институт им. Ленсовета по специальности технология микробиологических производств. Основные научные результаты: (1) Изучена внутривидовая изменчивость с.х. растений по устойчивости к тяжелым металлам и отзывчивости на биопрепараты. (2) Исследованы механизмы действия симбиотических микроорганизмов на растения в зависимости от сорта и вида с.х. культуры, штамма и почвенно-климатических условий. (3) Изучена роль корневой экссудации растений в интеграции с микроорганизмами. (4) Созданы эффективные и устойчивые к стрессам симбиотические растительно-микробные системы. (5) Основана уникальная коллекция симбиотических бактерий, содержащих АЦК дезаминазу и утилизирующих абсцизовую кислоту. Белимов А.А. – член редколлегии журнала "Биомика", член совета по защите диссертаций ДМ212.232.07 при СПбГУ, член межведомственной Комиссии по микробиосредствам защиты растений и биоудобрениям, эксперт РФФИ и ЭГНЖ, член Совета РНФ секции сельскохозяйственных наук.



СТРУКТУРА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ

Берестецкий Александр Олегович

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

e-mail: aberestetskiy@vizr.spb.ru

Фитопатогенные грибы играют важную роль в природе, выполняя роль регуляторов плотности популяций восприимчивых видов растений, и в жизни человека, являясь причиной серьезных потерь урожая сельскохозяйственных культур как в полевых условиях, так и при хранении. Их патогенные свойства, токсичность для человека и животных, приспособляемость к различным условиям и конкурентная способность во многом зависят от их химического арсенала. Так, многие фитопатогены способны образовывать вторичные метаболиты, воздействующие на растения: фитотоксины, эффекторы, фитогормоны. С другой стороны, они конкурируют за растительный субстрат с десятками видов возбудителей болезней растений (грибами, бактериями, вирусами), эндофитной и эпифитной микрофлорой; после окончания вегетации им необходимо выжить на растительных остатках или в верхних слоях почвы, контактируя с сапротрофной и почвенной микрофлорой. В связи с этим, неудивительно, что одним из механизмов выживания многих фитопатогенов является образование антибиотиков. Однако антимикробные метаболиты фитопатогенов изучены недостаточно. Еще меньше исследованы химические взаимодействия фитопатогенных микромицетов с фитофагами. Хотя между ними возникают различные (симбиотические, нейтральные и антагонистические) взаимоотношения интересными представляются молекулярные механизмы антагонистических взаимоотношений насекомых и микромицетов. Например, они могут действовать на фитофагов опосредованно – регулировать физиологический и иммунный статус растений, ухудшая тем самым питательные свойства растительного субстрата. С другой стороны, они могут оказывать и прямое воздействие на насекомых, выделяя метаболиты с инсектицидными или детеррентными свойствами. В лекции будут рассмотрены различные группы вторичных метаболитов фитопатогенных микромицетов, спектр их биологической активности и возможности практического применения.

Информация о лекторе:

Берестецкий Александр Олегович (1973 г.р.) в 1995 г. окончил Санкт-Петербургский государственный аграрный университет по специальности «ученый-агроном по защите растений». В 2000 г. под руководством проф. М.М. Левитина защитил кандидатскую диссертацию по специальности «микология». Затем 1.5 года работал в Германии (Institute of Resistance Research and Pathogen Diagnostics). С 2001 г. работает во Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений, с 2014 г. заведующий лабораторией фитотоксикологии и биотехнологии. Стажировался в МГУ (Москва), Institute of Sciences of Food Production (Bari, Италия), University of Naples (Италия) и Institute of Biotechnology and Drug Research (Kaiserslautern, Германия). За период 2015–2020 гг. опубликовано 33 публикации (WoS, Scopus), получено 6 авторских свидетельств, сделано 13 устных докладов на крупных российских и международных конференциях, привлечено более 30 млн руб. по грантам РФФИ и РНФ. Руководитель 5 аспирантов и соискателей по специальности «микология» и более чем 50 дипломных работ; автор образовательной программы «Биотехнология в микологии». Большинство его выпускников работают по специальности (в НИИ, аналитических лабораториях, фармацевтических и биотехнологических компаниях). Организатор 14-го Международного Симпозиума по биотехнологии и биологической защите растений (2016 г.), а также секции «Биорациональные пестициды» 4-го Всероссийского съезда по защите растений (2019 г.). Основные научные интересы: биогербициды, экологически безопасные средства защиты растений, новые микотоксины.





МИКОТОКСИНЫ И ИСТОРИЯ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Гагкаева Татьяна Юрьевна

ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»

t.gagkaeva@mail.ru

Микотоксины представляют собой вторичные метаболиты микроскопических грибов. Они образуются разнообразными видами грибов и представляют собой большое количество химических соединений различных групп. Микотоксикоз – это заболевание, вызываемое при употреблении зараженных токсинообразующими грибами продуктов питания или кормов. Негативные эффекты микотоксинов на теплокровные организмы включают воздействие на центральную нервную систему, заболевания печени и почек, расстройство пищеварения, влияние на продуктивность, подавление иммунной системы и другие. Хотя влияние некачественных плесневелых продуктов на здоровье известно уже давно, однако начало бурного развития микотоксикологии как науки обычно относят к 1960 г. и связывают с массовой смертностью индюшек в Великобритании в результате скармливания им арахисового шрота, импортируемого из Бразилии. В последние годы выявлены грибы-продуценты микотоксинов, изучен спектр токсичных соединений и механизмы их влияния на организмы, значительно улучшились аналитические методы выявления метаболитов в субстратах. Однако многие вопросы, такие как взаимодействие микотоксинов между собой, их токсичность для организмов, влияние факторов окружающей среды на их образование, требуют своего разрешения. Совершенствование методов анализа и их удешевление необходимо для мониторинга распространения и количественного содержания микотоксинов в различных регионах и субстратах.

Информация о лекторе: Гагкаева Татьяна Юрьевна (1962 г.р.) окончила Ленинградский сельскохозяйственный институт, факультет «Защита растений». Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микологии и фитопатологии Всероссийского института защиты растений. В 2012 году присвоено ученое звание доцента по специальности «Микология».



Основным направлением работы является изучение различных свойств грибов и их взаимоотношений с растениями. Исследования связаны с мониторингом видового состава грибов в разных регионах России, генетическим разнообразием и токсинопродуцирующей способностью. Значительная часть работ посвящена проблемам устойчивости зерновых культур к заболеваниям, загрязнению зерна микотоксинами. Проходила стажировки в Германии, Финляндии, Италии. Является участником и координатором нескольких российских и зарубежных проектов (Финляндия, Норвегия). Опубликовано более 200 научных работ.

ПРОБЛЕМА МИКОТОКСИНОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Гогина Надежда Николаевна

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства

e-mail: n.n.gogina@mail.ru

Микотоксины – это токсичные соединения, которые выделяют различные виды плесневых микроскопических грибов, поражающих сельскохозяйственные растения в поле и в хранилищах, во время переработки их в корма или пищевые продукты. Многообразие микотоксинов, высокий уровень их токсичности, опасные формы её проявления, а также способность проникать в органы, ткани и биологические жидкости продуктивных животных и человека, делают ситуацию крайне серьёзной. Одновременно с интенсивным развитием животноводства, проявившимся во многих странах высокой степенью специализации хозяйств и концентрацией поголовья, произошло значительное увеличение производства зерна и комбикормов. Однако рост промышленного животноводства и производства кормов не всегда сопровождался совершенствованием государственной и отраслевой системы контроля качества кормов. В результате контаминация зерна и комбикормов микроскопическими грибами и продуктами их жизнедеятельности в настоящее время является серьёзной проблемой зерновых хозяйств, комбикормовых предприятий и животноводческих ферм и причиняет значительный экономический ущерб. В лекции будут рассмотрены проблемы влияния микотоксинов на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы, методы лабораторного обнаружения микотоксинов в кормах, а также мониторинг содержания микотоксинов в кормах.

Информация о лекторе:

Гогина Надежда Николаевна (1973 г.р.) в 1997 году окончила Ивановскую сельскохозяйственную академию по специальности ветеринарный врач. По окончании академии работала заведующей подсобного свиноводческого хозяйства. С 2010 года и по настоящее время занимает должность старшего научного сотрудника в отделе физиологии и биохимии Федерального государственного бюджетного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно – исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (г. Сергиев Посад, Московская область). Основным направлением исследований Н.Н. Гогиной является изучение качества и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных. В 2017 году она была зачислена в соискатели учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук и работает над проблемой влияния микотоксинов на здоровье и продуктивность мясных кур. За период работы в институте освоила методы обнаружения микотоксинов в кормах, участвовала в организации работы лаборатории с современным оборудованием высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии. С 2013 по 2016 годы проходила стажировки в зарубежных лабораториях (Австрия). Участвует в проведении курсов повышения квалификации и семинаров по внедрению достижений науки в практику промышленного птицеводства. Читает лекции, проводит практические занятия. Опубликовано более 20 научных работ, в том числе: «Пищеварение и обмен веществ у мясных кур при экспериментальном микотоксикозе» (2017), «Реакция пищеварительной системы мясных кур на трихотецены в кормах» (2017), «Микотоксины в кормах: лабораторные методы обнаружения, обзор полученных результатов» (2019), «О допустимых уровнях Т-2 токсина и его метаболитов в кормах» (2020) и др. Основные научные интересы: лабораторная практика обнаружения микотоксинов, микотоксикозы в животноводстве, кормовые добавки для устранения негативного влияния микотоксинов на животных.



СОВРЕМЕННЫЕ ФУНГИЦИДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Гришечкина Людмила Денисовна

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

e-mail: ldg@iczr.ru, тел.: +7 (812) 465-68-99

Будет представлен анализ современного состояния ассортимента фунгицидов, показаны пути и тенденции его формирования. Затронуты вопросы возможности уменьшения опасности химического метода борьбы за счет новых перспективных действующих веществ с учетом их экологической направленности, а также комбинирования активных веществ. В целом это расширяет спектр подавляемых болезней и снижает токсическую нагрузку на агробиоценоз и упреждает возможность развития резистентности фитопатогенов к фунгицидам. Коснемся вопросов, связанных с качественным улучшением состава ассортимента на примере препаративных форм, а также способов более безопасного применения фунгицидов. Акцент будет сделан на более безопасные средства защиты растений (иммунизаторы или модуляторы растений), которые принципиально различаются механизмами действия от химических препаратов.

Гришечкина Людмила Денисовна - ведущий научный сотрудник центра биологической регламентации использования пестицидов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент. Работает в институте после окончания ЛСХИ (факультет защиты растений), первоначально попала в лабораторию по вилту хлопчатника. Окончила аспирантуру (заочное обучение) и в 1985 году защитила кандидатскую диссертацию. В конце 1992 года была переведена в отделе Государственных испытаний пестицидов ВИЗР, где и работает по настоящее время. С 1999 в должности ведущего научного сотрудника много лет проработала руководителем сектора фунгицидов, а в настоящее время обобщает материалы регистрационных испытаний фунгицидов и дает рекомендации для включения их в Государственный Каталог пестицидов и агрохимикатов. Звание доцента получила в 2013 году. Основное направление исследований связано с разработкой регламентов эффективного и безопасного применения средств защиты растений в борьбе с комплексом возбудителей заболеваний вразных почвенно-климатических зонах России. В 2018 году защитила докторскую диссертацию. Принимает активное участие в конференциях разного уровня, выступает с лекциями для слушателей школ-семинаров и производителей. Опубликовано 171 работа, включая методические указания, брошюры по ассортименту фунгицидов для защиты зерновых культур, картофеля.



ВЫДЕЛЕНИЕ И ДЕРЕПЛИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ГРИБОВ

Далинова Анна Александровна

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

e-mail: adalinova@vizr.spb.ru

Вторичные метаболиты микроорганизмов в XX веке в полной мере доказали свой потенциал для разработки на их основе действующих веществ лекарственных и ветеринарных препаратов и средств защиты растений. Однако, крупные компании в последние десятилетия отдают предпочтение комбинаторной химии и последующему высокопроизводительному скринингу в качестве инструмента поиска новых биологически активных веществ (БАВ). Почему? Все дело в том, что классический подход к выделению и очистке потенциальных БАВ из природных источников оказывается для них нерентабельным. С учетом огромного количества уже известных природных соединений слишком велик риск потратить ресурсы и трудозатраты на уже известное вещество с охарактеризованной структурой и активностью. В то же время, вторичные метаболиты микроорганизмов по-прежнему являются неиссякаемым источником новых активных молекул, которые были «отобраны природой» для осуществления специфичных взаимодействий с биологическими объектами. Поиск новых биологически активных природных соединений до сих пор актуален и приносит свои результаты, однако для этого необходимо использовать современные методы и подходы, которые позволяют оптимизировать этот процесс. Очень важным этапом для современных исследований природных соединений является дерепликация – идентификация известных соединений в составе биологически активных экстрактов. Своевременная и качественная дерепликация помогает избежать лишних затрат на очистку уже известных БАВ, и таким образом, позволяет отсеять неперспективные объекты исследования. Из лекции Вы узнаете, какие факторы необходимо учитывать для эффективного поиска новых БАВ среди природных соединений, какие существуют методы экстракции и разделения, какие стратегии дерепликации применяются в современных исследованиях в этой области.

Информация о лекторе:

Далинова Анна Александровна (1990 г.р.) в 2013 г. окончила Санкт-Петербургский государственный технологический институт по специальности «Химическая технология и биотехнология». В 2018 г. под руководством А.О. Берестецкого защитила кандидатскую диссертацию по специальности «микология». С 2018 года работает научным сотрудником лаборатории фитотоксикологии и биотехнологии Всероссийского института защиты растений. Соавтор в 7-ми публикациях (WoS, Scopus), регулярно выступает с устными докладами на российских и международных конференциях. Руководитель бакалаврских и магистерских работ, выполняемых в лаборатории фитотоксикологии и биотехнологии студентами различных вузов. Руководитель проекта РНФ для молодых ученых, исполнитель в проектах РНФ и РФФИ. Основные научные интересы: биологически активные вторичные метаболиты грибов, экологическая роль вторичных метаболитов, хроматографические методы разделения сложных смесей, методы идентификации природных соединений.



МЕТАБОЛОМИКА РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ: МЕТОДЫ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Пожванов Григорий Александрович^{1,2}, Шаварда Алексей Леонидович^{1,3}

¹ Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, лаб. аналитической фитохимии

² СПбГУ, биологический факультет, каф. физиологии и биохимии растений

³ СПбГУ, Научный парк, РЦ развития клеточных и молекулярных технологий

gregory@pozhvanov.com, pozhvanov@binran.ru

Возникновению и развитию метаболомики способствовал бурный рост мощности инструментальной аналитики, обусловленный микропроцессорными схемами управления физико-химическими процессами, лежащими в основе хроматографических и спектрометрических методов исследования молекулярного состава и использованием IT-технологий для анализа получаемых данных. Естественно, что возможность одновременного анализа большого числа низкомолекулярных веществ – метаболитов, участвующих в химических реакциях в живом организме, в биологии оказалась востребована в рамках постгеномного анализа. Однако со временем метаболомика сформировала свою собственную предметную область. Как и все “омиковые” разделы биологии, метаболомика фокусируется не на отдельных метаболитах, а анализирует динамику их совокупности, которая отражает развитие живого организма, его реакции на изменения в окружающей среде и взаимодействие с другими живыми организмами. Вследствие разнообразия свойств анализируемых метаболитов, метаболомика использует несколько физико-химических методов в составе аналитических платформ и генерирует многомерные наборы данных. В лекции мы рассмотрим типы метаболомного анализа; основные этапы анализа, основанного на газовой хроматографии–масс-спектрометрии, и последующую обработку данных методами мультивариантной статистики. На примерах из нашей работы будут продемонстрированы профайлинг метаболитов и решение метаболомной задачи: развитие грибов и высших растений, гравитропический ответ растений, ответ на стрессовые воздействия.

Информация о лекторе:

Григорий Пожванов, к.б.н., с.н.с. лаб. аналитической фитохимии, лаб. динамики растительного покрова Арктики, БИН РАН; н.с. каф. физиологии и биохимии растений, биологический ф-т, СПбГУ. Выпускник биологического факультета СПбГУ (биология клетки, нанобиология, физиология и биохимия растений). В настоящее время участник проектов РФФИ и РФФИ под руководством проф. С.С.Медведева, посвященных гравитационной биологии растений. В БИН РАН занимается развитием метаболомного сопровождения ботанических исследований (руководитель А.Л.Шаварда). Стажировался по метаболомным методам исследования в институте Молекулярной физиологии растений Макса Планка (Потсдам-Гольм, Германия), по имиджингу растений в университете Антверпена (Бельгия). Научные интересы: метаболомика, метаболитный профайлинг растений, гравирецепция и полярный рост растений, цитоскелет.



Публикации:

Demidchik V.V., Shashko A.Y., Bandarenka U.Y. *et al.* Plant Phenomics: Fundamental Bases, Software and Hardware Platforms, and Machine Learning. *Russ J Plant Physiol* **67**, 397–412 (2020).

DOI: 10.1134/S1021443720030061

Mokshina N., O. Gorshkov O., Ibragimova N., Pozhvanov G., Gorshkova T. Screenplay of flax phloem fiber behavior during gravitropic reaction. *Plant Signaling & Behavior*, 13:6 (2018), DOI: 10.1080/15592324.2018.1486144

Pozhvanov G. Visualization and analysis of actin cytoskeleton organization in plants. *Biological Communications*, 63:1 (2018), DOI: 10.21638/spbu03.2018.107

Pozhvanov G., Klimenko N., Bilova T., Shavarda A., Medvedev S. Ethylene-dependent adjustment of metabolite profiles in *Arabidopsis thaliana* seedlings during gravitropic response. *Russ. J. of Plant Physiol.* 64:6 (2017), DOI: 10.1134/S1021443717050090

РАЗНООБРАЗИЕ АНТИФУНГАЛЬНЫХ ПЕПТИДОВ РАСТЕНИЙ

Рогожин Евгений Александрович

Институт биоорганической химии имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
Российской академии наук
e-mail: rea21@list.ru

Антимикробные пептиды растений (АМП) представляют собой компонент внутреннего иммунитета растений. В настоящее время выделено около 400 и предсказано около полутора тысяч молекул, относящихся к семи структурным семействам. АМП растений активны в отношении прокариотических и эукариотических организмов. Некоторые из них выполняют ряд функций внутри растения: участвуют в защите от абиотических стрессов, процессах оплодотворения, метаболизме липидов. Антимикробную активность АМП, связывают преимущественно с их мембранотропными свойствами: способностью нарушать целостность клеточной мембраны. В лекции будет представлено разнообразие АМП растений в контексте антифунгальных свойств и рассмотрены аспекты их использования в прикладных и фундаментальных исследованиях.

Информация о лекторе:

Рогожин Евгений Александрович (1983 года рождения)

Образование: 2000-2005 гг. Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА), агрономический факультет – диплом (с отличием) ученого агронома по специальности «защита растений». Тема дипломной работы: "Изучение распространения сосновой стволовой нематоды и анализ фитосанитарного риска для карантинных вредителей и возбудителей болезней лесонасаждений".



2004-2005 гг. - агроном отдела лесного карантина Всероссийского Центра по карантину растений (п. Быково Раменского района Московской области).

2005 г. - ведущий инженер лаборатории нейрорецепторов и нейрорегуляторов Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН.

2005-2016 гг. - младший научный сотрудник лаборатории нейрорецепторов и нейрорегуляторов Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН.

2016 г. по н/в - научный сотрудник лаборатории нейрорецепторов и нейрорегуляторов Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН.

2013 г. – защита диссертации по теме "Структурно-функциональный анализ новых антимикробных пептидов семян ежовника обыкновенного (*Echinochloa crus-galli*)" на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.10 - "биоорганическая химия" (научный руководитель – д.х.н, проф. Егоров Цезий Алексеевич).

Области научных интересов: Протеомика и пептидомика, структура и функции белков и пептидов, энзимология, выделение новых антибиотиков, физиология и биохимия растений, врожденный иммунитет растений, молекулярная микология и фитопатология, зоология беспозвоночных, молекулярная филогения, паразитология.

Индивидуальные наукометрические показатели:

Общее число публикаций – 283, из них статей в рецензируемых журналах – 92, патентов – 13.

1. По базе данных Web of Science -
общее цитирование – 520, индекс Хирша – 14
2. По базе данных Google Scholar –
общее цитирование – 1121, индекс Хирша – 19
3. По базе данных РИНЦ –
Общее цитирование – 930, индекс Хирша – 15



ГРИБЫ КАК ПРОДУЦЕНТЫ НОВЫХ АНТИБИОТИКОВ, ПРЕОДОЛЕВАЮЩИХ АНТИМИКРОБНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОИСКУ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Садыкова Вера Сергеевна, Кураков Александр Васильевич

ФГБНУ “Научно- исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени
Г.Ф.Гаузе”

sadykova_09@mail.ru

Поиск и изучение веществ с антимикробной активностью представляет собой актуальную научно-практическую задачу из-за роста заболеваемости инфекциями, вызываемыми лекарственно-устойчивыми микроорганизмами. Доказанная высокая ценность изучения природных соединений грибов для поиска новых лекарств делает исследование их вторичных метаболитов крайне актуальной задачей. Следует отметить, что продуценты основных типов антибиотиков были открыты и изучены достаточно давно, в 1940-х – первой половине 1980-х гг., а в последние десятилетия наблюдается кризис в области обнаружения новых типов фармакофоров из природных источников. Осознание этого кризиса способствовало в последние годы разработке новых подходов, основанных на передовых методах микробиологии и молекулярной биологии. Например, стратегия использования одного штамма как продуцента нескольких активных соединений, основанная на подборе условий культивирования, варьировании компонентов питательной среды, химически индуцированных эпигенетических модификациях, и т.д. Грибы из экстремальных сред обитания являются богатым источником новых природных соединений, хотя исследования этих объектов затруднены по сравнению с грибами мезофильных сред из-за проблем сбора образцов и культивирования. Тем не менее, в результате быстрого развития современных инструментов и методов метабомики или изменения условий культивирования из одного штамма удастся получить несколько новых соединений. В предлагаемой лекции планируется обобщение новейших экспериментальных данных об антибиотических соединениях, продуцируемых грибами с различными типами адаптации, а также оценка биотехнологического потенциала экстремофильных микромицетов с точки зрения биосинтеза новых антибиотиков с ценными фармакологическими свойствами.



Информация о лекторе:

Садыкова Вера Сергеевна (1977 г.р.) - д.б.н. по специальностям: 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии), 03.02.12 - микология, доцент по кафедре биотехнология. Специалист в области биотехнологии, микробиологии и биосинтеза биологически активных веществ, автор более 136 научных работ, 2 –х монографий и 9 патентов. Научные интересы Садыковой В.С. включают в себя получение антибиотиков медицинского назначения, исследование регуляции роста и развития грибов и закономерностей образования биологически активных метаболитов в процессе онтогенеза. Ею выделены оригинальные продуценты ряда антибактериальных и противогрибковых антибиотиков, наиболее перспективные штаммы депонированы в коллекциях ВКПМ и ВКМ, на них получены патенты РФ. Садыкова В.С. имеет опыт руководства научными коллективами в рамках выполнения научных грантов, федеральных целевых программ. Является руководителем аспирантуры ФГБНУ НИИНА по направлению «Биологические науки», под ее руководством защищены 2 кандидатских диссертации, более 15 дипломных работ бакалавриата и 9 магистерских диссертаций”, стаж преподавательской деятельности 17 лет. Садыкова В.С. - член диссертационных советов: Д 001.005.01 ФГБНУ «НИИНА» и диссертационного совета Д МГУ 03.03 МГУ им. М.В. Ломоносова.

В настоящее время является заместителем директора по научной работе и заведует лабораторией таксономического изучения и коллекции культур микроорганизмов ФГБНУ НИИНА.

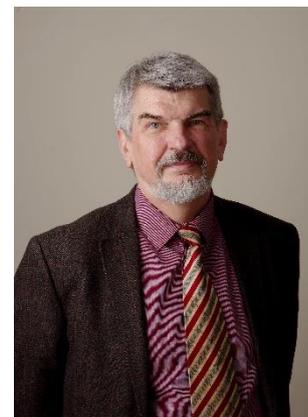
Информация о соавторе:

Кураков Александр Васильевич

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

kurakov57@mail.ru

В 1980 году окончил МГУ по кафедре биология почв, 1983 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности микробиология, в 2003 году докторскую. После аспирантуры мнс лаборатории почвенной микробиологии ВНИИ агрохимии (изучал эндомикоризную колонизацию клевера красного и фосфатрастворяющую активность микроорганизмов), затем снс во ВНИИ биотехнологии (лаборатория энтомопатогенных бактерий, разработка препаратов на основе *Bacillus thuringiensis*). С конца 1985 года работаю в МГУ, мнс кафедры биологии почв, ассистент, доцент, профессор Международного биотехнологического центра, начало 1990 –х годов работал в Висконсинском Университете (Мэдисон) в лабораториях трансформации азота и почвенной микробиологии, с 2011 года по настоящее время заведующий кафедрой микологии и альгологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.



Научные интересы лежат в области экологии и физиологии грибов, микромицетов-экстремофилов и их метаболитов, микобиоте глубоководных грунтов морей и озер, микробиология трансформации азота, грибы, ассоциированные с дождевыми червями, поиск продуцентов новых ферментов и антибиотиков, экологические биотехнологии.

Автор и соавтор 273 статей, 18 патентов РФ на изобретения, член нескольких Диссертационных Советов по специальностям микология, микробиология, биотехнология и экология и научных обществ, подготовил несколько десятков специалистов по указанным дисциплинам. Читает лекции по «Микологии», «Экологической биотехнологии», «Технической микологии», «Почвенной биотехнологии», руководил или был ответственным исполнителем более десятка грантов РФФИ и около десяти международных исследовательских и образовательских проектов.

ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ ГРИБОВ: ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сазанова Катерина Владимировна

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, лаб. аналитической фитохимии

Ksazanova@binran.ru

Обмен органических кислот – одно из важнейших звеньев метаболизма живых организмов. Кроме роли в энергетических процессах и поддержания ионного гомеостаза в клетке, органические кислоты активно выделяются в окружающую среду и выполняют множество функций в биогеоценозах. Ацидофикация свойственна многим микроорганизмам и растениям. Но в первую очередь это явление характерно для грибов. Способностью к ацидофикации обладают грибы из разных экологических и систематических групп. Биотехнологическая значимость этого явления способствовала активному исследованию метаболизма органических кислот у грибов в XX века. Увеличение технических возможностей и совершенствование методов исследования способствовало дальнейшему развитию этого направления. В настоящее время накопленные данные привели к пониманию необходимости исследования этого процесса на уровне сообществ организмов. Кислоты меняют подвижность и доступность элементов для организмов, включаются в трофические цепи, участвуют в формировании микоризы и процессах патогенеза у фитопатогенных грибов. Кроме того, органические кислоты могут влиять на биотические взаимодействия микроорганизмов в сообществах, включаясь в трофические цепи. В лекции будут рассмотрены различные экологические аспекты образования и выделения кислот грибами, биохимические механизмы этих процессов, а также современные способы анализа органических кислот.

Информация о лекторе:

Сазанова Катерина, к.б.н., н.с. лаб. аналитической фитохимии БИН РАН. В 2011 году окончила Санкт-Петербургский государственный университет. В 2015 году защитила диссертацию на тему «Органические кислоты грибов и их эколого-физиологическое значение». В настоящее время занимается метаболомикой растений и грибов. Участник проекта РФФИ, посвященному исследованию механизмов образования и ремоделирования молекулярного разнообразия фосфатидилхолинов в грибной клетке и гранта РНФ, посвященному геохимической деятельности микроорганизмов. Научные интересы: роль микроорганизмов в геохимических процессах, метаболомика грибов и растений, адаптация грибов и растений к стрессовым факторам.



Последние публикации:

Katerina V. Sazanova, Olga V. Frank-Kamenetskaya, Dmitry Yu. Vlasov, Marina S. Zelenskaya, Alexey D. Vlasov, Aleksei V. Rusakov and Maya A. Petrova Carbonate and Oxalate Crystallization by Interaction of Calcite Marble with *Bacillus subtilis* and *Bacillus subtilis*–*Aspergillus niger* Association. *Crystals*. **2020**, **10** (9), 756.

Sazanova K.V.; Senik S.V.; Kirtsideli I.Y.; Shavarda A.L. Metabolomic Profiling and Lipid Composition of Arctic and Antarctic Strains of Micromycetes *Geomyces pannorum* and *Thelebolus microsporus* Grown at Different Temperatures *Microbiology*. **2019**, **88**(3) P. 297-308

Sazanova K.V.; Psurtseva N.V.; Shavarda A.L. Cultural and metabolomic studies of a new phtalides producer, *Lignomyces vetlinianus* (Agaricomycetes) *International Journal of Medicinal Mushrooms* **2018**; **20** (11): 1031-1045.

РАСТЕНИЯ И ПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ: ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ НА БИОХИМИЧЕСКОМ УРОВНЕ

Сокорнова Софья Валерьевна

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

e-mail: sv sokornova@vizr.spb.ru

Отношения между растениями и грибами развиваются уже более 2 млрд. лет. Существует гипотеза о том, что на истоках этих взаимоотношений именно симбиоз с грибами фило *Glomeromycota* позволил растениям колонизировать сушу. Сейчас известно более 10000 видов патогенных грибов, преимущественно аскомицетов, и это число наверняка еще будет пополняться. Несколько сотен патогенов могут вызывать заболевания только одного вида возделываемых человеком растений. В тоже время, даже, те виды грибов, которые могут вызывать заболевания одних культур, способны, в некоторых случаях, стимулировать рост, развитие и прорастание других видов растений, способствуют их устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды, привлекают одних насекомых и отпугивают других и т.д. Немалый вклад в эти процессы вносят химические соединения. Вопреки устойчивому мнению, в эти «превращения» вовлечены не только вторичные, но и практически все классы первичных метаболитов. Более того одни и те же соединения синтезируются и используются по-разному в защите и нападении растениями и грибами. Именно такие примеры будут рассмотрены в лекции. Материал настолько обширен, что мы сможем остановиться лишь на тех случаях, которые интересны в контексте защиты растений. Однако, я искренне надеюсь, что представленные материалы зародят интерес к этой теме.

Информация о лекторе:

Сокорнова Софья Валерьевна

(https://www.researchgate.net/profile/Sonie_Sokornova2)

(1966 г.р.) окончила Санкт-Петербургский государственный технологический институт по специальности «молекулярная биотехнология». В 2014 г. защитила кандидатскую диссертацию по специальности «микология». С 2000 г. работает во Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений, с 2018 г. ведущим научным сотрудником лаборатории фитотоксикологии и биотехнологии. За период 2015–2020 гг. опубликовано 15 публикаций (WoS, Scopus), сделано 8 устных докладов на крупных российских и международных конференциях. Руководитель более чем 25 дипломных работ. Совместно с Санкт-Петербургским союзом ученых является организатором конференции с международным участием «Эколого-генетические основы современных агротехнологий: от фундаментальных к прикладным аспектам» (2016 г.). Проводит исследования в области гистохимии, молекулярной биологии, биохимии и метаболизма с целью оценки отсроченных рисков и повышения эффективности применения препаратов на основе фито- и энтомопатогенных грибов. В частности, работа направлена на выявление адаптационных механизмов патогенов сорных растений к различным факторам. Считает, что создание действительно эффективных против инвазивных растений и вредителей биологических препаратов возможно только при применении широкого арсенала современных методов исследований и комплексной оценке взаимоотношений патогена и хозяина.



ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТОНКОСЛОЙНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ: ОСНОВЫ, СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ

Фролова Галина Михайловна

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

e-mail: fgm41@mail.ru

Тонкослойная хроматография (ТСХ) – признанный метод качественного и количественного анализа природных соединений, который основан на распределении веществ между неподвижным сорбирующим тонким слоем адсорбента и проходящим через него элюентом. ТСХ является разновидностью жидкостной хроматографии и классифицируется по типу сорбента и механизмам взаимодействия вещества с сорбентом. В докладе рассмотрены принципы нормально-фазной и обращено-фазной ТСХ; механизмы адсорбционного и распределительного разделения; основные требования проведения ТСХ (выбор сорбента, подготовка пластинки и выбор системы растворителей). Обсуждается сравнительный анализ стандартного метода ТСХ и его высокоэффективной версии - ВЭТСХ с использованием инструментальной техники фирмы Camag. Автоматизация метода позволяет в условиях одномерной хроматографии добиться эффективного разделение веществ широкого диапазона полярности, по эффективности и воспроизводимости не уступающим результатам, полученным методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). При этом, простота использования, большое количество одновременно исследуемых образцов, легкость пост-дериватизации и гибкий состав подвижных фаз являются основным преимуществом метода. В докладе также обсуждаются: 1) основные принципы разделения в режиме изократического элюирования при заданной относительной влажности и градиентного многократного элюирования для разделения сложной смеси полярных и неполярных компонентов; 2) условия оптимизации разделения и дериватизации различных классов соединений – углеводов, пептидов, липидов и вторичных метаболитов грибов; 3) валидация количественного метода ВЭТСХ; 4) идентификация неизвестных веществ с помощью TLC-MS Interface 2, прибора, позволяющего проводить экстрагирование пятен с пластин ВЭТСХ и анализировать их различными методами структурного анализа.

Информация о лекторе:

Фролова Галина Михайловна (1941 г.р.), кандидат химических наук, специальность «биоорганическая химия, химия природных физиологически активных веществ». Окончила химический факультет Дальневосточного Государственного Университета (ДВГУ, г. Владивосток). Научный стаж работы 57 лет, из них: с 1963 по 2012 гг. Тихоокеанский институт биоорганической химии (ТИБОХ ДВО РАН, г. Владивосток); с 2012 по 2013 гг. - в Московский Государственный Университет Пищевых Производств (ФГБОУ ВПО МГУПП, г. Москва), участвуя в выполнении Государственного Контракта № 16.522.12.2018 (от 14 марта 2012 г.); с 2014 г. – в ВИЗР ФГБНУ (г. Санкт-Петербург). Область научных интересов: 1) структура, биологическая активность и функциональные свойства растительных и микробиальных метаболитов; 2) хемотаксономия морских бактерий (фосфолипиды, жирные кислоты и убихиноны) для классификации и идентификации выделенных штаммов; 3) молекулярные основы антибактериального иммунитета - антигенная структура ЛПС и белков поринов (видоспецифического и родоспецифического антигена *Yersinia pseudotuberculosis*); 4) молекулярные механизмы неспецифического иммунитета растений. Автор 84 научных публикаций в российских и зарубежных журналах, цитируемость 658, h-индекс 16. Участвовала в выполнении 7 научных Грантов РФФИ, заданий Минобрнауки РФ и проекте РНФ.



ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, ПОВЫШАЮЩИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ К ФУНГИЦИДАМ

Щербакова Лариса Александровна

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии

e-mail: larisavniif@yahoo.com

Химический метод защиты до сих пор остается наиболее надежным способом сохранения урожая сельскохозяйственных культур и обеспечения его качества. Однако, наряду с другими нежелательными побочными эффектами, интенсивное применение фунгицидов приводит к развитию у патогенов резистентности к этим антигрибным агентам. Ограничение масштабности применения фунгицидов, преодоление резистентности фитопатогенов и повышение эффективности средств защиты растений являются доминирующими тенденциями современной сельскохозяйственной науки в области экологизации растениеводства. Это диктует необходимость разработки новых экологически безопасных сценариев, которые позволят повысить эффективность существующих фунгицидов, в том числе против резистентных форм патогенов, без увеличения дозировок и числа обработок. Хемосенсибилизация является одной из перспективных антирезистентных стратегий, которая могла бы внести вклад в решение этой проблемы. Развиваемый нами в рамках этой стратегии подход демонстрирует возможность в несколько раз или даже на порядок снизить эффективную дозировку триазоловых и стробилуриновых фунгицидов в отношении *Bipolaris sorokiniana*, *Parastagonospora nodorum*, *Fusarium culmorum*, *Alternaria alternata* и некоторых других фитопатогенных грибов с помощью безопасных природных соединений или их аналогов. Эти соединения-хемосенсибилизаторы имеют микробное или растительное происхождение, не способствуют отбору резистентных форм и либо не обладают фунгитоксичностью, либо используются в не токсичных для грибов концентрациях. Они повышают чувствительность патогена к фунгицидам, нарушая антистрессовые защитные пути его метаболизма, и при совместном использовании синергетически взаимодействуют с триазолами и стробилуринами, так как атакуют биохимические мишени, отличные от мишеней их действующих веществ. Эффективность применения некоторых хемосенсибилизаторов подтверждена нами при обработке растений в контролируемых и полевых условиях, а также показана принципиальная возможность преодоления резистентности природного и искусственно полученного мутантов *S. nodorum* к дифеноконазолу и тебуконазолу соответственно. Эти исследования поддержаны РНФ (проект №18-16-00084).

Информация о лекторе:

Щербакова Лариса Александровна (1953 г.р.) в 1975 г. окончила Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова по специальности «биолог, преподаватель биологии и химии». В 1981 г. окончила аспирантуру в лаборатории фитоиммунитета Института биохимии им. А.Н. Баха РФН и защитила кандидатскую диссертацию по специальности «биохимия растений». С 1981 г. по настоящее время работает во Всероссийском научно-исследовательском фитопатологии в должности ведущего научного сотрудника (с 2008 г.) и с 2015 г. заведует лабораторией патофизиологии. В 1995 г. стажировалась в Институте молекулярной биологии им. Энгельгардта РАН (Москва), а в 2003 и 2010 гг. в Beltsville Agricultural Research Center of USDA (США). В период с 2004 по 2013 гг. руководила несколькими международными (российско-американскими) исследовательскими проектами International Science and Technology Center. В настоящее время является руководителем одного и участником двух инициативных проектов РНФ. Является соавтором монографий «Natural Products in Plant Pest Management» / ed. N.K.Dubey. CAB International (2011) и «Афлатоксины: ингибирование биосинтеза, профилактика загрязнения и деконтаминация агропродукции» Москва (2017), а также учебных пособий «Comprehensive and Molecular Phytopathology», ELSEVIER, (2007) и «Фундаментальная фитопатология» Дьяков Ю.Т. (Ред), Москва (2012); получен 1 патент (RU 2548191). За последние 5 лет опубликовано 34 публикации (WoS, Scopus). Результаты исследований неоднократно докладывались на международных и российских конгрессах и конференциях. Руководила работой соискателя, защитившего кандидатскую диссертацию по



специальности «защита растений», является руководителем аспиранта по той же специальности. По грантам РФФИ и договорной НИР привлечено более 15 млн рублей
Область научных интересов: индуцированная устойчивость к фитопатогенным грибам, элиситорные белки, преодоление резистентности к фунгицидам, биodeградация микотоксинов.

