

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ярмеевой Марии Маратовны на тему «Микобиота растений семейства Solanaceae», представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.18 – «Микология»

Актуальность

Изучение микобиоты основных четырёх растений-хозяев сем. Solanaceae (картофель, томат, перец стручковый и баклажан) на современном уровне представляет большой интерес, в связи со значительными изменениями в систематике грибов, интенсификации обмена между регионами и неполной изученности микобиоты этих важных сельскохозяйственных культур. Результаты исследования могут стать основой для разработки защитных мероприятий и оценки рисков потерь урожая от грибных болезней. Поэтому диссертационная работа М.М. Ярмеевой актуальна и представляет как теоретический, так и практический интерес.

Цель работы – изучение видового разнообразия микобиоты, ассоциированной с культивируемыми пасленовыми растениями в России (томат, стручковый перец, баклажан и картофель), имеющими симптомы грибного поражения.

Научная новизна исследований

Благодаря использованию современных молекулярных методов на Solanaceae выявлено большое разнообразие грибов рода *Fusarium*, многие из которых отмечены впервые: на томате в России 8 видов и 5 в мире; на перце в России и мире 7 видов; на картофеле 15 видов и 9 в мире. Также впервые выделен *Colletotrichum nigrum* на баклажанах, перце и томатах и показана его потенциальная патогенность на картофеле. На томате впервые зарегистрировано поражение *Irpex latemarginatus*, *Geotrichum silvicola* и

Plectosphaerella oligotrophica, на перце – *Apiospora guangdongensis* и *Rhizoctonia solani* AG F и на клубнях картофеля *R. solani* группы AG 5, на стеблях картофеля – *R. solani* AG K.

Теоретическая и практическая значимость работы

Несмотря на то, что подобными вопросами занимаются такие научные учреждения, как ВНИИ защиты растений, ВНИИ фитопатологии, РУДН и РГАУ-МСХА М.М. Ярмеевой получены новые данные о видовом разнообразии микобиоты на томате, картофеле, баклажане и перце. Ею выявлены виды грибов, ранее не зарегистрированные на данных культурах, изучена их патогенность по отношению к томату и картофелю, что имеет важное значение для сельского хозяйства. Полученные данные могут стать основой для разработки защитных мероприятий и оценки рисков потерь урожая от грибных болезней. Коллекция лаборатории каф. микологии и альгологии пополнена на 150 штаммов (85 с томата, 26 с картофеля, 27 с перца, 12 с баклажана), которые могут быть использованы для изучения эффективности новых фунгицидных препаратов и оценки устойчивости селекционного материала.

Основные защищаемые положения диссертации

Целью работы являлось изучение видового разнообразия микобиоты, ассоциированной с культивируемыми пасленовыми растениями в России (томат, стручковый перец, баклажан и картофель), имеющими симптомы грибного поражения.

Для решения поставленной цели И.М. Ярмеевой было поставлено 3 задачи: 1) изучение видового состава культивируемых грибов, поражающих органы картофеля (*Solanum tuberosum* L.), томата (*Solanum lycopersicum* L.), перца (*Capsicum annuum* L.) и баклажана (*Solanum melongena* L.) в европейской части России; 2) изучение патогенности тестируемых штаммов;

и 3) изучение видового и внутривидового разнообразия *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. и *Colletotrichum* spp.

Ею внесены следующие 4 положения для защиты, о том, что: 1) использование последовательностей ДНК позволяет с высокой достоверностью идентифицировать видовую принадлежность грибов – патогенов растений семейства Solanaceae и что при этом для разных таксономических групп грибов необходим подбор соответствующих маркерных участков ДНК; 2) что видовой состав патогенов культурных растений пополняется как за счет изменений в систематике, разделения и переопределения ранее известных видов, так и благодаря расширению ареала вида, освоения им новых экологотрофических ниш; 3) что анализ патогенных свойств разных групп фитопатогенов показал сильные межштаммовые различия даже внутри четко определяемых видов, идентичных по культурально-морфологическим признакам и по последовательностям анализируемых участков ДНК; и 4) ею впервые установлена способность ксилотрофных базидиомицетов вызывать заражение плодов томата.

Апробация и структура работы

Результаты работы представлены на 2-х международных, 3-х российских, одной молодёжной конференции и на заседании кафедры микологии и альгологии Биологического факультета МГУ. По материалам диссертации опубликованы 8 статей в отечественных и зарубежных журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, одна статья в журнале из перечня ВАК, 5 статей в сборниках материалов и тезисы 3 конференций.

Диссертация М.М. Ярмеевой состоит из «Списка встречающихся сокращений», «Введения», «Обзора литературы», «Материалов и методов», «Результатов и обсуждений», «Заключения», «Выводов», «Списка литературы» и 6-ти «Приложений». Диссертация написана на 146 страницах

машинописного текста, с 18-ю таблицами и 16-ю рисунками. Автор использовала 246 литературных источника, из которых 218 на латинице.

Замечаний к «Введению», кроме указанной на стр. 7 нет.

Обзор литературы состоит из 6-ти п/глав: современного состояния исследований патогенной микобиоты растений; по возделыванию картофеля, томата, баклажана и перца; разнообразию возбудителей грибных инфекций культурных паслёновых; базидиальным грибам – патогенам картофеля и томата; аскомицетам, поражающим паслёновые растения (*Colletotrichum* и *Fusarium*); и по кросс-вирулентности. Замечаний к «Обзору литературы» кроме незначительных на стр. 17, 19 и 22 нет. Глава написана очень полно, познавательно и интересно.

Глава «Материалы и методы» состоит из 5-ти п/глав: места сбора, выделение чистых культур, морфологическое определение, проверка патогенности штаммов, и, наконец, выделение ДНК, ПЦР, секвенирование. Замечаний нет.

В главе «Результаты и обсуждение» показаны результаты исследований. В диссертации суммарно использовано 300 штаммов, относящихся к 72 видам из 24 родов: 59 видов из 16 родов отдела Ascomycota и 13 видов из 8 родов отдела Basidiomycota. Всего в данной работе на томате выявлено 28 видов (из них 8 видов рода *Fusarium*), на картофеле 43 вида (из которых 22 вида рода *Fusarium*), на перце 15 видов (из них 7 видов рода *Fusarium*) и на баклажане 8 видов (2 вида рода *Fusarium*). Представлена таблица 6, в которой представлены рода микромицетов, указывающих, которые выявлены в данной работе, в лаборатории С.Н. Еланского, взятые из литературы и из базы данных взятые из литературы и из базы данных GenBank. Отдельные п/главы посвящены базидиальным грибам на паслёновых: *Rhizoctonia*, включая AG, прочие базидиальные грибы на культивируемых растениях паслёновых с построением их филогенетического дерева. Показана патогенность 5-ти штаммов базидиомицетов. На томатах были отмечены два

ксилотрофа рода *Irpex*: *I. latemarginatus* и *I. lacteus*. Впервые был отмечен на томате ксилотроф *Phanerochaete* (анам. *Sporotrichum*), и базидиальные дрожжи *Pseudozma flocculosa*. Выдвинута гипотеза о возможности использования его антагонистической активности на паслёновых растениях. Отдельная п/глава посвящена видам рода *Colletotrichum*, где было проанализировано 74 изолята этого рода (50 штаммов на картофеле, 11 – с томата, 7 – с перца и 6 – с баклажана). Также построено филогенетическое дерево рода *Colletotrichum*. Отмечена близость *C. coccodes* и *C. nigrum*, причем у некоторых штаммов последнего отмечен интрон гена *gs*, больше характерный для *C. coccodes*. Автор предполагает гибридное происхождение этих двух видов. М.М. Ярмеева ставит под сомнение описание в 2022 году китайскими учёными нового вида *C. dianense*, близкого к *C. coccodes* и *C. nigrum*. Также изучались морфологические особенности штаммов, которые по ряду показателей были идентичны. Все исследованные штаммы были способны заражать плоды томата и клубни картофеля.

Диссертация М.М. Ярмеевой изложена достаточно логично, цели и задачи полностью выполнены, результаты работы имеют большое теоретическое и практическое значение, могут служить подспорьем в селекции культурных *Solanaceae*.

Диссертация М.М. Ярмеевой соответствует специальности 1.5.18 – Микология, а именно следующим её направлениям 1.5. – Биологические науки.

Реферат диссертации в полной мере отражает все основные положения работы и соответствует её содержанию.

Хотя работа выполнена удивительно грамотно и логично, к ней есть ряд замечаний:

Замечания

1. В конце раздела «Научная новизна» на стр. 8 при первом упоминании вида *Rhizoctonia solani* написано сокращённо *R. solani*;

2. При перечислении грибов не все организмы относятся к этому царству (Fungi или Mycota), например, грибоподобные организмы (царство Stramenopila) *Phytophthora infestans* (стр. 17). Поэтому лучше написать «Тем не менее, в связи с внедрением молекулярной классификации в системах грибов и грибоподобных организмов, данные по встречаемости данных видов несколько устарели и нуждаются в актуализации», исправив опечатку «молекулярных»;
3. При цитировании одного автора (даже с неизвестными et al.) обычно при цитировании их объединяют. Например, (Jayawardena et al., 2016; Jayawardena et al., 2021; лучше (Jayawardena et al., 2016, 2021; (стр. 19);
4. В начале стр. 22 сказано об образовании на поражённых тканях чёрных склероциев (black dot), но black dot скорее переводится как чёрная пятнистость (или чёрная точки). Чёрные склероции на английском black sclerotia;
5. В конце 22 стр. пропущены запятые (Damm et al. 2012) и (Weir et al. 2012);
6. Почему на указано (ни в Заключение, ни в Выводах) обоснованное предположение о неправомерности описания китайскими учёными нового вида *Colletotrichum dianense*, близкого к *C. coccodes* и *C. nigrum* (стр. 60, 67, 68).

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.18 – «Микология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно

требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Ярмеева Мария Маратовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.18 – «Микология»

Официальный оппонент:

Главный научный сотрудник, доктор биологических наук (03.02.01 – «Ботаника», 03.02.12 – «Микология»), главный научный сотрудник НИО Экспериментальной биологии и патологии растений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)

ТКАЧЕНКО Олег Борисович

«25» сентября 2025 года.

тел.: _____, e-mail: _____

127276, г. Москва, Ботаническая ул., д. 4

ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)

Тел.: (499) 977-91-45, факс: (499) 977-91-72, e-mail: info@gbsad.ru