

На правах рукописи

М. Буров

БУРОВИНСКАЯ МАРГАРИТА ВЛАДИМИРОВНА

**НЕКРОТИЧЕСКАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ ВИНОГРАДА
(*ALTERNARIA SP.*) И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ**

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2025

Работа выполнена на базе лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (ФГБНУ СКФНЦСВВ).

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук
Юрченко Евгения Георгиевна

Официальные оппоненты: **Карпун Наталья Николаевна**
доктор биологических наук, доцент,
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук», отдел защиты растений,
главный научный сотрудник

Галкина Евгения Спиридоновна
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах»
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», лаборатория защиты растений, ведущий научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Защита диссертации состоится «26» февраля 2026 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 35.2.019.09 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, главный учебный корпус, аудитория 106.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета и на сайтах: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» – www.kubsau.ru и ВАК – <http://vak.gisnauka.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 20____ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук



Гуторова Оксана Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Виноградарство является одной из приоритетных отраслей сельского хозяйства юга России. В Краснодарском крае (Западное Предкавказье) виноградники занимают 25 тыс. га. Намеченные Правительством РФ меры по увеличению производства качественной виноградовинодельческой продукции требуют соответствующей научной поддержки и прогресса в инновационном развитии отрасли. Это и послужило обоснованием к выбору данной темы.

За 20 с лишним лет истории возделывания винограда на Кубани в функциональной структуре грибных сообществ виноградных насаждений произошли изменения, которые связаны с общими изменениями среды. Расширился видовой состав грибов, в том числе патогенных, появились новые хозяйственно значимые виды. К наиболее заметным изменениям относится возрастание вредоносности и расширение ареала полупаразитной микрофлоры, такой как альтернариевые грибы.

Некротическая листовая пятнистость винограда является новым хозяйственно значимым заболеванием для культуры, возбудитель которого обладает высоким биотическим потенциалом – первичным и вторичным паразитизмом, способностью формировать ассоциации с другими видами патогенов, широким абиотическим оптимумом и др., что затрудняет его контроль.

Приоритетом современного адаптивного виноградарства является максимальная биологизация технологий выращивания винограда, в частности таких, как технологии защиты от болезней, что в свою очередь требует уточнения биологических, экологических и других свойств новых микопатогенов – грибов рода *Alternaria*, появившихся в последние годы.

Недостатком существующей химической защиты является ограниченный перечень фунгицидов, а также нестабильная эффективность применяемых пестицидов в борьбе с альтернариозом, обусловленная высокими адаптивными возможностями этого возбудителя. Кроме того, для осуществления современной стратегии и тактики адаптивной защиты в промышленном виноградарстве недостаточно данных о возможности использования биопрепаратов против альтернариевых грибов.

Степень разработанности темы. Фитопатогенные микроорганизмы повсеместно являются одной из основных угроз для производства, хранения и использования продуктов питания. На смену известным и хорошо изученным возбудителям заболеваний, для многих из которых в той или иной степени разработаны стратегии контроля, приходят «новые», неконтролируемые группы фитопатогенов, вызывающие эпифитотии заболеваний культурных растений. К таким относительно «новым» фитопатогенам можно отнести патокompлекс некротической листовой пятнистости винограда. В зарубежных исследованиях альтернариевые грибы в основном описываются как послеуборочные патогены гроздей винограда.

Ранние исследования, посвященные листовым пятнистостям, вызванными видами *Alternaria*, не имели достаточных доказательств принадлежности патогенов к указанным в них видам из-за отсутствия методов

идентификации и скудного описания морфологических признаков конидий. Описанные симптомы болезни либо не схожи с наблюдаемыми в настоящее время, либо вовсе отсутствуют. Так, Cavara F. [1888] приводит краткие сведения о возбудителе альтернариоза винограда *Alternaria vitis* [Cavara, 1888]. Листья, пораженные *A. vitis*, покрывались серо-пепельными пятнами вдоль жилок с налетом коричневых пучкообразных конидиеносцев с цепочками конидий. Попушой со ссылкой на P. Joly [1964] отмечает, что вид *Alternaria vitis* не является специализированным видом, а фактически является видом *Alternaria tenuissima* [Попушой, 1989; Joly, 1964]. Cavara F. в 1889 году делает ремарку, что вид с описанными признаками редко встречается на пораженных листьях, поэтому отнес его к виду *Macrosporium vitis* (род впоследствии переименован в *Alternaria*). Позже к этому же виду возбудителя болезни на листьях *Vitis vinifera* отнес Сорокин Н.В. [1892]. О патогене *A. viticola* на листьях *Vitis vinifera* сообщал Brunaud P. [1897], но без подробного описания симптомов. Во всех перечисленных выше работах не приведены данные о патогенности идентифицированных видов *Alternaria* для винограда. Tao W.-C. с соавторами в 2014 году выделили новый вид *A. viniferae* из цветоножек и рахисов виноградных гроздей, который принадлежит к группе видов «*alternata*» [A new *Alternaria* species..., 2014]. С помощью филогенетического анализа исследователи выяснили, что девять изолятов *A. viniferae* имеют очень тесную филогенетическую связь с *A. longipes*. Морфология нового вида отличается от других из видовой группы *alternata* количеством поперечных перегородок и гладкой поверхностью конидий. И снова тесты на патогенность не проводились [A new *Alternaria* species..., 2014].

В России и во всем мире на различных сельскохозяйственных культурах наблюдается тенденция возрастания вредоносности и расширение ареала альтернариевых грибов [Ганнибал Ф.Б. и др., 2010; Ганнибал Ф.Б., 2011б; Thomma B.P.H.J., 2003]. С помощью современных методов идентификации стали обнаруживать новые виды *Alternaria*, являющиеся специализированными патогенами для растения, или известные, никогда ранее не поражающие данную культуру [Andrew et.al., 2009; Discrete lineages within *Alternaria alternata*..., 2015]. Работы по идентификации видов *Alternaria* и их внутривидовому полиморфизму молекулярно-генетическими методами в России проводили Л.М. Лёвкина, Т.Ю. Гагкаева, Ф.Б. Ганнибал, А.С. Орина. Отдельно хотелось бы отметить исследование J.H.C. Woudenberg с соавт. [2013], которые сделали большой шаг к упорядочиванию систематики комплекса *Alternaria*, который в настоящее время включает девять родов и восемь секций [*Alternaria* redefined, 2013].

В связи с ростом экономического значения альтернариозов для сельскохозяйственного растениеводства активизировался поиск эффективных средств контроля. Так, на поражаемых культурах, таких как яблоня, картофель, томаты в качестве наиболее эффективных отмечены фунгициды на основе действующих веществ из химических классов: триазолы, анилинопиримидины, фенилпирролы, пиридил-этил бензамиды, дитиокарбаматы [Role of four *Alternaria* spp...., 1991; Якуба Г.В. и др., 2020; Нкетсо Т.Х. и др., 2020; Assessing the Belgian potato..., 2017].

Масштабность проблемы вредоносности некротической листовой пятнистости на винограде (комплекс *Alternaria* sp.) определяется несколькими основными причинами. Во-первых, до сих пор отсутствуют технологии защиты от данного заболевания. Действие известных фунгицидов часто оказывается недостаточным, поскольку наиболее интенсивное развитие возбудителей этого заболевания происходит в период продолжительных высокотемпературных, часто засушливых условий июля, августа в виноградарских зонах Краснодарского края. Во-вторых, практически ничего не известно о физиолого-биохимических критериях иммунитета растений к возбудителям некротической листовой пятнистости, а также о таксономической структуре и динамике целевого патоконплекса, представляющего собой сложную совокупность разных таксонов, доминирование которых может меняться в зависимости от комплекса факторов. Отсутствие этой информации послужило стимулом для разработки эффективной стратегии контроля исследуемого заболевания.

Цель исследований. Выявить видовой состав грибов-возбудителей некротической листовой пятнистости винограда и на основании комплексной биоэкологической и экономической оценки болезни разработать эффективный биологизированный способ борьбы с ней.

Основные задачи исследований:

1. Установить видовой состав возбудителей некротической пятнистости листьев винограда с помощью микробиологических и молекулярно-генетических методов и создать коллекцию чистых культур.
2. Охарактеризовать морфолого-культуральные особенности и подтвердить патогенные свойства основных штаммов *Alternaria*.
3. На основании регулярного фитосанитарного мониторинга установить особенности патогенеза некротической листовой пятнистости винограда и его вредоносность.
4. Провести оценку полевой устойчивости сортов винограда к некротической листовой пятнистости.
5. Уточнить физиолого-биохимические механизмы неспецифической устойчивости растений винограда к поражению альтернариевыми грибами.
6. Провести лабораторный и полевой скрининг фунгицидов на биологическую эффективность в отношении грибов-возбудителей некротической листовой пятнистости винограда.
7. Определить экономическую и экологическую эффективность экспериментальной схемы биологизированной защиты с новым заболеванием.

Научная новизна. Впервые в условиях Западного Предкавказья установлена таксономическая структура микопатоконплекса некротической листовой пятнистости: доминирующими микромицетами были комплекс видов *Alternaria* sp. В качестве основного вида в комплексе патогенных штаммов альтернариевых грибов молекулярными методами идентификации установлен вид *Alternaria alternata*. Получены новые знания по биоэкологическим особенностям некротической листовой пятнистости: на растениях винограда в корнесобственной культуре течение заболевания

проходит интенсивнее на 6,5 %. Развитие болезни на листьях нижнего яруса 44 % выше, чем на листьях верхнего.

Разработана биологизированная система защиты винограда от некротической листовой пятнистости на основе биоценотического подхода и использования новых химических пестицидов.

Теоретическая значимость работы. Выявлены новые закономерности в формировании микопатокомплексов ампелоценозов в условиях усиления абиотических и антропогенных воздействий; установлены некоторые механизмы физиолого-биохимического барьера к поражению растений винограда альтернариевыми грибами; выявлена зависимость урожайности винограда от степени развития нового заболевания – некротической листовой пятнистости; предложен обоснованный методический подход к разработке систем защиты винограда от болезней, основанный на усовершенствованном фитосанитарном мониторинге и биологизации контроля нового заболевания, позволяющий повысить урожайность, качество и экологическую безопасность продукции винограда.

Практическая значимость работы. Впервые в условиях Западного Предкавказья на основе биоценотического методологического подхода выявлена видовая структура возбудителей некротической листовой пятнистости винограда; впервые с помощью современных молекулярно-генетических методов идентифицированы новые патогенные виды грибов рода *Alternaria* Nees, 1817 для культуры винограда в России; впервые доказана вредоносность новых видов возбудителей некротической листовой пятнистости винограда и обоснована необходимость специального контроля этих видов; сформирована база данных распространения и вредоносности некротической (альтернариозной) листовой пятнистости винограда в Западном Предкавказье; разработан биологизированный способ борьбы с новым вредоносным заболеванием винограда.

Методология и методы исследований. В основе методологии проведенных исследований лежит обзор научной литературы, постановка проблемы, разработка цели, задач и программы исследований, закладка полевых опытов, проведение учетов и наблюдений, математическая обработка экспериментальных данных и анализ полученных результатов. Работа выполнена в соответствии с общепринятыми методиками, используемыми в фитопатологии, микробиологии и молекулярной биологии и авторской методикой фитосанитарного мониторинга нового заболевания (СТО № 00668034-128-2021 «Методика выявления некротической листовой пятнистости (*Alternaria* spp.) в виноградных насаждениях») (Приложение А).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Некротическая пятнистость листьев винограда – болезнь грибной этиологии, вызванная грибами рода *Alternaria* Nees;
2. Некротическая пятнистость листьев наносит экономический ущерб производству виноградной продукции и требует специально разработанной технологии защиты;
3. Применение адаптивной биологизированной защиты (интегрированное применение химических и биологических фунгицидов)

винограда от некротической пятнистости листьев экономически и экологически эффективно.

Степень достоверности. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается комплексным подходом к изучению систем защиты, снижающих распространение болезни и влияющих на урожайность и качество винограда, использованием современных методов статистической обработки экспериментальных данных в программах Microsoft Excel 2010, PAST 4.0.7, а также сопоставлением результатов исследований с данными, полученными другими учеными.

Апробация результатов. Результаты диссертационной работы были доложены, обсуждены и одобрены на IX Международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов» (Краснодар, 2019 г.), IX-й международной научно-практической конференции молодых ученых «Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства» (Краснодар, 2019 г.), Всероссийской с международным участием конференции «Актуальные проблемы устойчивого развития агроэкосистем (почвенные, экологические, биоценотические аспекты)» (Ялта, 2019 г.), V Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (Симферополь, 2020 г.), X Международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов» (Краснодар, 2021 г.), Международной научно-исследовательской конференции по продовольственной безопасности и сельскому хозяйству (CFSA 2021) (Ялта, 2021 г.), Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования в биологии и сельском хозяйстве: актуальные вопросы, достижения и инновации» (ВНИИСПК, 2021 г.).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликована 26 научных работ, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, база данных по распространению и вредоносности некротической листовой пятнистости в Западном Предкавказье (Приложение Б), 4 работы в изданиях, индексируемых в международных базах данных.

Личное участие автора. Соискателем проведены полевые и лабораторные опыты, осуществлен сбор и обработка исходной информации, а также интерпретация и оценка полученных данных. Автором лично получены результаты, доказывающие патогенность возбудителей некротической листовой пятнистости.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 177 страницах, содержит 35 таблиц, 43 рисунка, состоит из введения, 3 глав, заключения. Список литературы включает 249 наименований, в том числе 156 на иностранном языке.

Благодарности. Выражаю особую благодарность моему научному руководителю – Юрченко Евгении Георгиевне – за помощь на всех этапах выполнения работы, чуткое руководство и содействие в написании диссертации. От души благодарю доктора биологических наук – Любовь

Васильевну Маслиенко за предоставленную возможность проведения работы с коллекцией штаммов-антагонистов лаборатории биометода ФНЦ ВНИИМК. Сотрудникам лаборатории биометода ФНЦ ВНИИМК – А.Х. Воронковой и М.А. Бречко за помощь в проведении лабораторного скрининга коллекции штаммов-антагонистов. Выражаю искреннюю признательность и благодарность сотрудникам ФИЦ Биотехнология РАН – к.б.н. С.В. Виноградовой, Е.В. Поротиковой и Д.А. Швецу за обучение методам молекулярно-генетического анализа микроорганизмов и помощь в проведении молекулярной идентификации грибов *Alternaria*. Также я крайне признательна своим коллегам – сотрудникам лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов: Савчук Надежде Васильевне за помощь разных этапах работы, Орлову Олегу Валерьевичу за помощь в математической обработке данных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. АЛЬТЕРНАРИОЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ: ВИДЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ, ВРЕДНОСНОСТЬ, МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В параграфе 1.1 приведены данные о видовом составе и вредоносности возбудителей альтернариозов различных сельскохозяйственных культур. В параграфе 1.2 проведен анализ морфолого-культуральных и молекулярно-генетических методов идентификации патогенных видов *Alternaria* sp. В параграфе 1.3 приведены данные о различных методах контроля альтернариозов.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия проведения исследований

Лабораторные исследования проводились в лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов и ЦКП ФГБНУ СКФНЦСВВ. Молекулярно-генетическая идентификация патогенных видов – возбудителей некротической листовой пятнистости винограда проводилась с применением метода молекулярно-генетических исследований в лаборатории ФГУ ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН (г. Москва). Работа с коллекцией штаммов-антагонистов проводилась в лаборатории биометода ФНЦ ВНИИМК (Краснодар). Полевые исследования проводились на виноградниках ООО агрофирмы «Южная», Темрюкский район, Краснодарский край. Фитосанитарный мониторинг и отбор биологических образцов проводили в отделениях ООО Агрофирмы «Южная» – отд. №1 ст. Кучугуры, отд. №3 ст. Курчанская. Опыты по разработке мер борьбы с некротической листовой пятнистостью винограда проводились на стационарном участке сорта Бианка в отделении № 3 ООО агрофирмы «Южная».

2.2 Объекты исследований

Объектами исследования являлись технический сорт винограда – Бианка, комплекс грибных возбудителей некротической листовой пятнистости винограда, экспериментальные фунгициды различной природы (химические, биологические), различные штаммы-продуценты антибиотической микрофлоры из коллекции ООО Биотехагро (г. Тимашевск) с титрами не менее 1×10^9 КОЕ/мл, антагонисты из коллекции лабораторий ФГБНУ СКФНЦСВВ и ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК.

2.3 Методы исследований

Мониторинг динамики развития и распространения некротической листовой пятнистости винограда для определения характера патогенеза в зависимости от абиотических условий и элементов агротехники проводили регулярно методом маршрутных обследований на поражаемом сорте Бианка в промышленных насаждениях АО «Южная» (отделение № 3, ст. Курчанская) по методике ВИЗР (2009) [Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, 2018, 2019, 2020, 2021; Доспехов Б.А., 2014; Методическое и аналитическое обеспечение..., 2010; Методика выявления и учета..., 1971]. Выделение культур грибов осуществляли из листьев винограда с признаками поражения некротической листовой пятнистости, а также из образцов лозы и почек (зимующий запас инфекции) [Методы экспериментальной микологии, 1973; Пидопличко Н.М., 1977; Благовещенская Е.Ю., 2017; Новое в систематике..., 2003]. Грибы, входящие в микопатокмплес некротической листовой пятнистости, были выделены с инфицированных листьев методом тканевых фрагментов [Reactive oxygen species..., 2020]. Выросшие колонии грибов идентифицировали по определителям [Simmons E.G., 2007; Саттон Д. и др., 2001]. Частоту встречаемости микромицетов (А) определяли по следующей формуле [Болотянская Е.А., 2019]. Анализ данных для построения обобщенной линейной модели развития и распространения некротической пятнистости листьев проводился на языке Python. Построение моделей проводилось и представлено согласно приведенному протоколу [Zuur A.F. et.al., 2016]. При изучении морфолого-культуральных свойств изолятов *Alternaria sp.* в лабораторных условиях был проведен посев на разные питательные среды – КМА (картофельно-морковный агар), ТА (томатный агар), овощная среда V8 [Лёвкина Л.М., 2003]. Анализ роста изолятов проводили на 10-е сутки согласно рекомендациям Симмонса [Simmons E.G., 2007]. Радиальную скорость роста и ростовой коэффициент изолятов *Alternaria* на разных питательных средах определяли согласно методике Бухало А.С. [1988]. Анализ микроструктур проводили согласно общепринятым методикам – методом раздавленной капли [Благовещенская Е.Ю., 2017]. Выделение ДНК проводили по модифицированной методике [Molecular Detection..., 2016]. Качество

выделенной ДНК было проверено с помощью электрофоретического анализа и спектрофотометра. Генетическую идентификацию проводили методом ПЦР на 5 генов: ITS (внутренний транскрибируемый спейсер), GAPDH (ген глицеральдегид-3-фосфат-дегидрогеназы) [Amplification and direct sequencing..., 1990], Alt a1 (ген главного аллелгена *Alternaria alternata*) (Assessing the Belgian potato..., 2017), tub (ген β -тубулина) [Multiple evolutionary origins..., 1998], tef (фактор элонгации трансляции 1 альфа) [*Alternaria* species associated..., 2019]. Секвенирование продуктов ПЦР проводили по методу Сэнгера на автоматическом секвенаторе ABI PRISM 3730. Сравнительный анализ *de novo* последовательностей проводили с помощью алгоритма NCBI BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Подтверждение патогенности штаммов *Alternaria* spp. для винограда проводили методом листовых дисков. Изучение антифунгальной активности биологических и химических фунгицидов в лабораторных условиях проводили с помощью диффузного метода (метод бумажных дисков) по общепринятой методике [Сэги Й., 1979]. Оценку антимикотической активности штаммов-антагонистов проводили с использованием метода встречных культур [Первичный скрининг грибных штаммов..., 2020]. Относительное содержание воды в листьях винограда устанавливали по общепринятой методике [Leaf gas exchange..., 1998]. Количество аминокислот определяли методами спектрофотометрии и капиллярного электрофореза, с использованием методик [Design of experiments..., 2017; Low-Temperature stress tolerance..., 2019; Peptide and Amino Acids..., 2012; Structural and functional characteristics..., 2017]. Для определения показателей урожайности и качества урожая использовали отраслевые методики [Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе, 1978]. Различные схемы защиты винограда в течение 3-х лет испытывали на стационарном участке наиболее поражаемого сорта Бианка в мелкоделяночных опытах. Биологическую эффективность фунгицидов отдельно и схем защиты от некротической пятнистости листьев в целом оценивали по фитосанитарным и агробиологическим параметрам. По результатам балльной оценки пораженных растений определяли развитие болезни по общепринятой формуле. Биологическую эффективность экспериментальных фунгицидов и схем защиты рассчитывали по формуле Аббота [Долженко Т.В., 2009]. Определение безопасности фунгицидов для теплокровных животных и человека, медоносных пчёл, экологическую нагрузку на почву определяли по формулам [Фадеев Ю.Н., 1988; Зинченко В.А., 2012; Петрова Н.Г., 2022]. Экономическую эффективность экспериментальных схем защиты устанавливали по уровню рентабельности. Уровень рентабельности применения схем защиты рассчитывали по общепринятой формуле [Экономика отраслей АПК, 2004].

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Таксономическая структура микопатоксического комплекса некротической листовой пятнистости винограда

Установлено, что микопатоксический комплекс некрозов на листьях содержит не менее 13 видов мицелиальных грибов. Анализ показал, что частота их встречаемости неодинакова и варьирует по годам [Буровинская М.В., Юрченко Е.Г., 2021, 2022].

Данные микроскопирования показывают, что преобладающими микромицетами являются виды рода *Alternaria* Nees. Из них наиболее распространены виды *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (27,1-30,1 %) и *A. tenuissima* (5,0-13,5 %), остальная доля приходится на другие виды *Alternaria* sp. (5,0-6,5 %). Часто встречаются *Aspergillus niger* Tiegh. (17,2-22,6 %), *Mucor* Fresen. (10,8-17,7 %), *Fusarium* Link (9,7-11,9 %) (Рисунок 1).

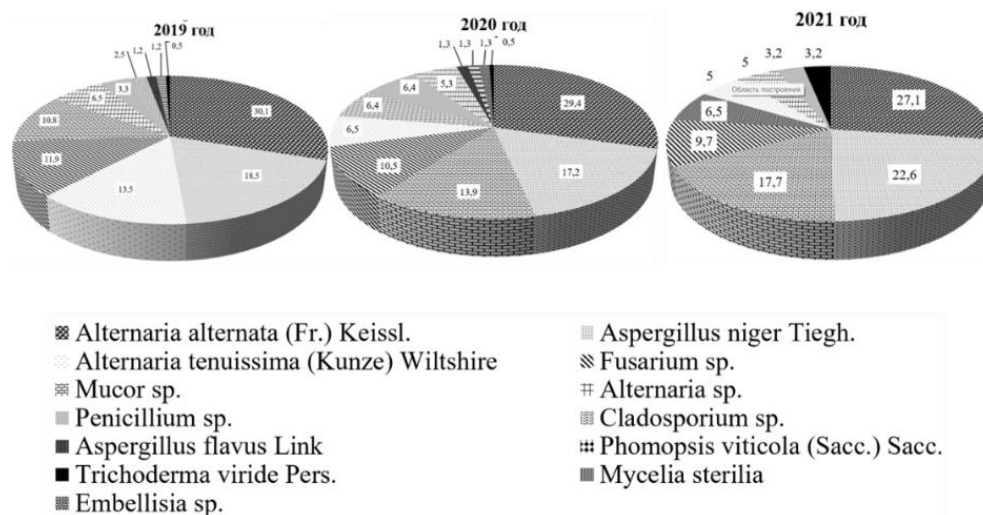


Рисунок 1 – Усредненная частота встречаемости микромицетов из патоксического комплекса некротической листовой пятнистости винограда за весь вегетационный период, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, виноградники поражаемых сортов, 2019-2021 г.

На основе анализа таксономического состава можно сделать вывод, что микромицеты *Aspergillus niger* Tiegh., *Mucor* sp., *Fusarium* sp. присутствуют в качестве сопутствующих патогенных видов. При сильном ослаблении растения вследствие абиотических факторов, либо при сильном развитии доминирующего патогена *Alternaria* sp., они присоединяются к инфекции в качестве некротрофов.

3.2 Биоэкологические особенности некротической листовой пятнистости листьев в агроценозах винограда Западного Предкавказья

Анализ динамики развития альтернариоза показал, что на растениях винограда в корнесобственной культуре течение заболевания проходит

интенсивнее, чем на привитой. Согласно обобщенной линейной модели, на корнесобственной культуре развитие болезни происходит в среднем на 6,5 балла больше, чем на привитой ($p > 0,01$), а распространение в среднем на 5,3 балла больше, чем на привитой культуре. Установлено, что и в течение вегетационного сезона развитие и распространение болезни на корнесобственной культуре винограда прогрессирует быстрее, чем на привитой.

3.3 Оценка патогенности изолятов грибов *Alternaria* sp., выделенных из патокомплекса некротической листовой пятнистости винограда

Патогенность изолятов *Alternaria* sp. устанавливали по способности образовывать некрозы при заражении суспензией спор с нижней стороны листа, где возбудители прорастали через устьица. Агрессивные изоляты образовывали наибольшую зону некротизации (более 50 % площади листового диска) на 7-е сутки после инокуляции, к наиболее вирулентным были отнесены 424-1; 424-2; 427 (рисунок 2).

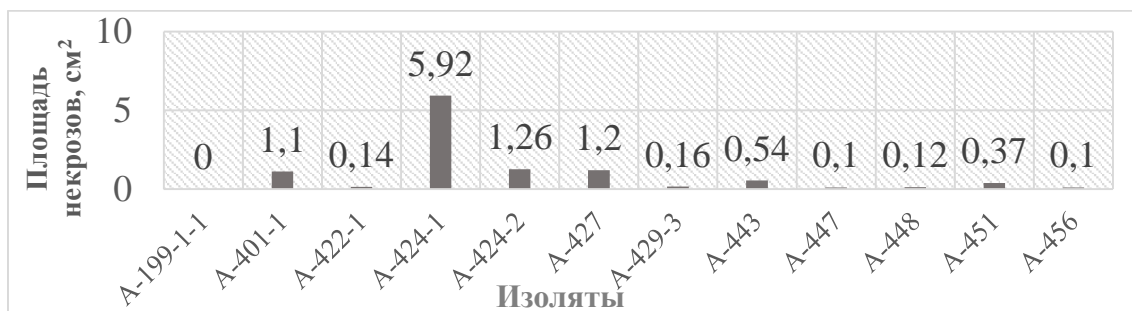


Рисунок 2 – Результаты скрининга изолятов *Alternaria* sp. на патогенность

Ориентируясь на характер развития некрозов на листовых дисках было установлено, что микопатоккомплекс некротической листовой пятнистости винограда включает в себя как гемибiotрофные, так и некротрофные виды грибов *Alternaria* sp.

3.4 Культуральные и морфологические свойства патогенных и непатогенных изолятов *Alternaria* spp.

Грибные культуры (изоляты) рода *Alternaria*, участвующие в опытах по изучению морфолого-культуральных свойств и выбору оптимальной среды для культивирования, были выделены из патокомплекса некротической листовой пятнистости винограда сильно поражаемых сортов.

Выявлено, что на овощной среде V8 культуры *Alternaria* spp. интенсивнее споруют, дают больший объем биомассы и достаточно большую вариативность микроструктур, тогда как на КМА можно получить хорошо просматриваемые ветвления, структуру паттернов, более однозначные признаки микроструктур. В зависимости от цели работы и для полноты описания систематических признаков виноградных изолятов

Alternaria sp. можно использовать одну из 3-х сред (КМА, ТА, V-8), либо их сочетание.

3.5 Молекулярно-генетическая идентификация патогенных видов

Alternaria

На основе анализа нуклеотидных последовательностей ITS-региона, гена главного аллергена *Alternaria* (Alt a1), фактора элонгации трансляции α (TEF1 α), глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназы (gpd), β -тубулина (бета-тубулина) было выявлено, что в качестве основного вида в комплексе патогенных штаммов альтернариевых грибов выступает вид *Alternaria alternata*.

3.6 Оценка полевой устойчивости сортов винограда к поражению некротической пятнистостью листьев

Оценивая степень устойчивости сортов винограда к поражению листовой пятнистостью, отмечено, что в пределах вида *Vitis vinifera* наиболее поражаемыми были белые сорта западноевропейской эколого-географической группы – convar. occidentalis subconvar. gallica (Совиньон Блан, Пино Блан, Шардоне, Алиготе, Мюллер Тургау, Рислинг). При проведении анализа по влиянию происхождения межвидовых сортов винограда на степень полевой устойчивости к альтернариозу установлено, что европейско-американо-амурские сорта (Кунлеань, Брускам, Амур, Кристалл, Восторг) не поражались совсем или поражались слабо (R 0-3,5 %), возбудитель присутствовал на них в основном как сапротроф. Сильнее всего поражались европейско-американские сорта (Бианка, Левокумский, Августин, Молдова, Первенец Магарача, Декабрьский, Дунавски лазур) интенсивность развития болезни на них доходила до 61,9%.

3.7 Выявление физиолого-биохимических барьеров неспецифической устойчивости сортов винограда к поражению некротической листовой пятнистостью

Было выявлено, что в механизме физиолого-биохимического барьера к развитию некротической пятнистости на листьях винограда заметную роль играет высокое содержание суммы хлорофиллов, а и b, на протяжении всего периода патогенеза и особенно в период начального развития болезни (в июне). Так, общее содержание хлорофиллов было выше в среднем на 30% у устойчивых европейских сортов по сравнению с высоко восприимчивыми межвидовыми гибридами.

Отмечена разница в содержании воды в листьях различных по генотипу сортов винограда в период заражения и начального развития некротической листовой пятнистости. У евро-американских гибридных сортов винограда очень интенсивно развивалась некротическая листовая пятнистость в период интенсивного снижения оводненности листьев.

В опытах проводили оценку накопления пролина в листьях у различных по генотипу сортов винограда. Анализ полученных данных показал, что содержание пролина было достоверно выше у европейских сортов по сравнению с евро-американскими гибридами практически на протяжении всего периода наблюдений. Наибольшую разницу отмечали в период возможного заражения и начала развития некротической листовой пятнистости.

3.8 Разработка мер контроля некротической листовой пятнистости винограда

3.8.1 Лабораторные исследования

3.8.1.1 Лабораторный скрининг антимикотической активности химических фунгицидов в отношении наиболее агрессивных изолятов патокомплекса некротической листовой пятнистости винограда

В результате лабораторного скрининга химических препаратов оценена антифунгальная активность препаратов их разных химических групп. Наиболее эффективными *in vitro* признаны фунгициды –из группы пиридил-этил бензамидов: флуопирам+пириметанил (ингибирование роста мицелия патогенов 89-100 %); дифеноконазол, дифеноконазол+масло чайного дерева из группы триазолов (ингибирование роста мицелия патогенов 66-100 %); из группы фенилпирролов и анилинопиримидинов: флудиоксонил+ципродинил (ингибирование роста мицелия патогенов 93,5-94,5 %).

3.8.1.2 Скрининг антимикотической активности штаммов-антагонистов в отношении изолятов *Alternaria* spp., выделенных из патокомплекса некротической листовой пятнистости винограда

Отмечены наиболее перспективные штаммы грибов-антагонистов из коллекции ВНИИМК, проявившие свои антагонистические свойства в отношении возбудителя некротической листовой пятнистости *Alternaria* sp.: шесть штаммов из рода *Trichoderma* (Т-1, Т-2, Т-3, Т-4, Т-5, Tk-1 *Trichoderma* sp.), два штамма из отдела *Basidiomycota* (А-1, И-3 *Basidiomycota*) и один штамм из рода *Trichothecium* (Tr-1 *Trichothecium* sp.). Из 5 аборигенных штаммов *Trichoderma* spp. из коллекции СКФНЦСВВ выделено 2 штамма (Т-404/1 и Т-441/1) в качестве перспективных для дальнейших исследований по разработке мер биоконтроля новых микопатогенов винограда. Бактериальные штаммы *Bacillus subtilis* В-117, *Bacillus subtilis* В-5225, *Bacillus subtilis* BS-1, *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118, *Alicyclobacillus acidocaldarius* В-5250 и *Bacillus amyloliquefaciens* KC-2 В-11141, проявляют антифунгальную активность в отношении *Alternaria* spp. и могут быть использованы в качестве потенциальных агентов биоконтроля. Среди препаратов на основе грибных антагонистов наиболее высокая эффективность зафиксирована у фунгицидов на основе 4-х штаммов *Trichoderma viride*. Наиболее перспективные штаммы бактерий-антагонистов из коллекции ВНИИМК: три – из рода *Bacillus*: Р-9, 5Б-1 и 01 кор f, *Bacillus* sp. и три – из рода *Pseudomonas*: 14-3, 14-4 и Oif 2-1 *Pseudomonas* sp.

3.9 Экологическая оценка систем защиты

Наиболее благоприятной для окружающей среды установлена биологизированная система защиты (опытный вариант 2), у которой зафиксирована самая низкая токсическая нагрузка на теплокровных животных и человека – 1300,0 ЛД₅₀/га, а также минимальный по сравнению с проверяемыми системами защиты коэффициент опасности для пчёл. А также опытный вариант 2 имеет наименьшую экологическую нагрузку на почву – 401,8 у.е.

3.10 Полевые исследования

3.10.1 Оценка биологической эффективности экспериментальных фунгицидов различного происхождения в борьбе с некротической листовой пятнистостью винограда

Высокая биологическая эффективность в полевом эксперименте против некротической листовой пятнистости винограда установлена при применении смесей 125 г/л флуопирама + 375 г/л пириметанила (Луна Транквилити, КС) и 250 г/кг флудиоксонила + 375 г/кг ципродинила (Свитч, ВДГ) в полевых условиях.

Из бактериальных штаммов-антагонистов наибольшее снижение развития и распространения болезни показал штамм *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118А (95,8 %); эффективными также оказались *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141 (95,2 %) и *Bacillus acidocaldarius* В-5250. Среди грибных штаммов наибольшую биологическую эффективность показал штамм *Trichoderma viride* F-838. Достаточный контроль болезни обеспечили и два других триходермовых штамма (рисунок 3).

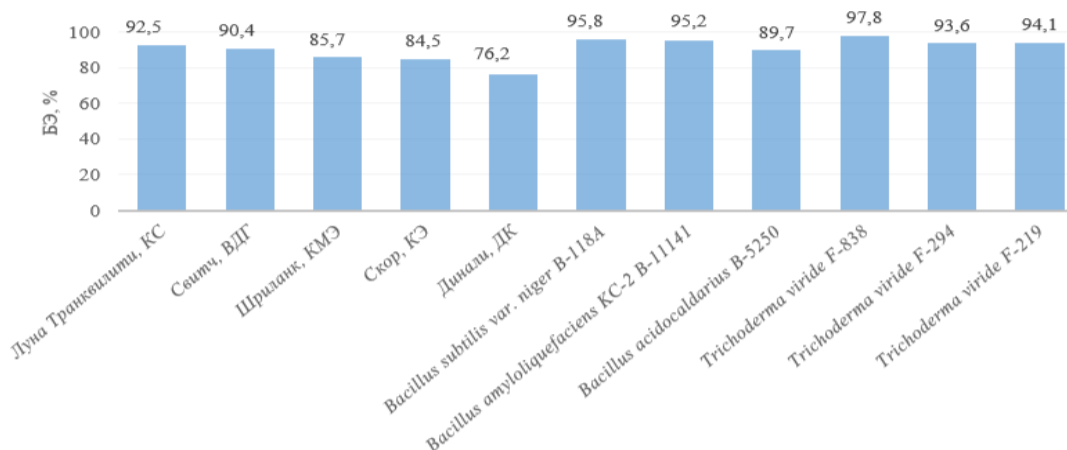


Рисунок 3 – Результаты полевого скрининга экспериментальных фунгицидов на биологическую эффективность в борьбе с некротической листовой пятнистостью винограда, сорт Бианка, ООО Агрофирма Южная

Анализ эффективности всех испытываемых вариантов защиты показал, что в варианте стандарта была самая низкая биологическая эффективность, что на 23,3-33,5 % ниже по сравнению с биологизированной защитой (вариант 2) и на 20,9-31,0 % по сравнению с химической (вариант 1) Эффективность в обоих

экспериментальных схемах защиты винограда в борьбе с некротической листовой пятнистостью была стабильно высокой на протяжении всего периода исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность различных схем защиты против некротической листовой пятнистости винограда, сорт Бианка (2019-2021 гг.)

| Вариант | Биологическая эффективность, % | | |
|---|--------------------------------|------|------|
| | 2019 | 2020 | 2021 |
| Химическая защита (без обработок против некротической листовой пятнистостью) / стандарт | 62,4 | 63,7 | 69,5 |
| Химическая защита / вариант 1 | 92,1 | 94,7 | 90,4 |
| Биологизированная защита / вариант 2 | 95,8 | 97,2 | 92,8 |

3.10.2 Сравнительная оценка биологической эффективности различных схем защиты винограда в борьбе с некротической листовой пятнистостью

Биологизация защиты винограда от нового заболевания – некротической листовой пятнистости, позволила наиболее полно реализовать продукционный потенциал растений по сравнению с химическим вариантом защиты. Анализ полученных данных показал, что средний вес грозди в варианте биологизированной защиты (вариант 2) ежегодно был выше на 11,2-34,3% по сравнению с химическим вариантом (вариант 1) и на 42,7-52,6 % по сравнению с контрольным вариантом. Установлено, что титруемая кислотность по вариантам опыта также отличалась и наиболее высокой была в варианте биологической защиты на 2,0-2,5 % выше по сравнению с химической защитой. Титруемая кислотность очень влияет на качество виноматериалов и итоговые органолептические качества вина из технических сортов (таблица 2).

Таблица 2 – Агробιοлогические и биохимические показатели винограда сорта Бианка в зависимости от применяемой схемы защиты от некротической листовой пятнистости, отд. № 3 Кубань, 2019-2021 гг.

| Вариант опыта | Средний урожай с куста, кг | Средний вес грозди, г | Титруемая кислотность, г/дм3 | Общий сахар, г/дм3 |
|---------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|
| 2019 г. | | | | |
| Контроль | 5,510 | 81,900 | 10,200 | 17,200 |
| Стандарт | 6,920 | 115,800 | 10,500 | 18,400 |
| Вариант 1 | 8,950 | 124,700 | 12,100 | 19,800 |
| Вариант 2 | 9,000 | 147,450 | 14,000 | 19,900 |
| НСР05 | 2,530 | 15,232 | 0,612 | 0,236 |
| 2020 г. | | | | |
| Контроль | 5,640 | 90,130 | 10,100 | 17,000 |
| Стандарт | 6,810 | 110,800 | 11,500 | 17,200 |
| Вариант 1 | 8,120 | 132,400 | 13,200 | 19,500 |
| Вариант 2 | 9,300 | 150,000 | 13,500 | 20,500 |
| НСР05 | 2,402 | 16,225 | 0,459 | 0,246 |
| 2021 г. | | | | |
| Контроль | 5,540 | 91,140 | 10,100 | 15,800 |
| Стандарт | 6,820 | 109,900 | 11,500 | 16,400 |
| Вариант 1 | 8,230 | 133,400 | 13,200 | 18,900 |
| Вариант 2 | 10,100 | 148,100 | 13,500 | 21,500 |
| НСР05 | 1,982 | 20,126 | 0,459 | 0,528 |

3.11 Экономическая эффективность различных экспериментальных схем защиты от болезней с учетом некротической листовой пятнистости

Расчет экономической эффективности применения различных технологий защиты против некротической листовой пятнистости на техническом сорте Бианка выявил рентабельность технологии биологизированной защиты, которая составила 94,9 %. Рентабельность стандартной защиты составила 32,6 %, в то время как у химической защиты против некротической листовой пятнистости – 72,4 %. Таким образом, сравнение экономической эффективности двух экспериментальных схем защиты от болезней с учетом некротической листовой пятнистости винограда показало, что вариант биологизированной защиты винограда технического сорта Бианка является наиболее рентабельным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 По результатам молекулярно-генетической идентификации по пяти генам (ITS, GAPDH, tub, TEF1 α , Alt a1) в качестве основного вида в комплексе патогенных штаммов альтернариевых грибов установлен вид *Alternaria alternata*.

2 По результатам скрининга оптимальной питательной средой для культивирования грибов *Alternaria* определен картофельно-морковный агар.

3 Показано, что на растениях винограда в корнесобственной культуре патогенез проходит интенсивнее, чем в привитой. Наиболее сильно в годы исследований поражались листья нижнего яруса. Ориентируясь на характер заражения и развития некрозов на листовых дисках было установлено, что микопатокмплес некротической листовой пятнистости винограда включает в себя как гембиотрофные, так и некротрофные виды грибов *Alternaria sp.* При тестировании коллекции альтернариевых грибов на патогенность отобрано 23 патогенных штамма, из них 3 выделены как наиболее вирулентные.

4 В результате проведенной оценки полевой устойчивости 25 сортов винограда на 51 участке виноградников, установлено, что сорта винограда внутривидового европейского происхождения (*Vitis vinifera*) более устойчивы к поражению некротической пятнистостью листьев, чем сорта межвидового (евро-американского) происхождения (*V. vinifera* скрещенные с *V. labrusca*, *V. berlandieri*, *V. rotundifolia* и др.). Полевая оценка подтверждена лабораторными тестами с помощью искусственного заражения суспензией спор патогенного изолята *Alternaria sp.* различных по генотипу сортов винограда.

5 Установлено, что в механизме физиолого-биохимического барьера к развитию некротической пятнистости на листьях винограда в период заражения и начального развития болезни (июнь-начало июля) заметную роль играет высокое общее содержание хлорофиллов, оводненность и высокая интенсивность накопления пролина.

6 В результате лабораторного скрининга химических препаратов оценена антифунгальная активность препаратов их разных химических групп. Наиболее эффективными *in vitro* признаны фунгициды – дифеноконазол, дифеноконазол+масло чайного дерева из группы триазолов; из группы пиридил-этил бензамидов: флуопирам+пириметанил; из группы фенилпирролов и анилинопиримидинов: флудиоксонил+ципродинил. Лабораторный скрининг антагонистов из коллекции ООО Биотехагро показал, что бактериальные штаммы *Bacillus subtilis* B-117, *Bacillus subtilis* B-5225, *Bacillus subtilis* BS-1, *Bacillus subtilis* var. *niger* B-118, *Alicyclobacillus acidocaldarius* B-5250 и *Bacillus amyloliquefaciens* KC-2 B-11141 и 4 грибных штамма *Trichoderma viride* проявляют антифунгальную активность в отношении *Alternaria spp.* По результатам скрининга антифунгальной активности бактерий-антагонистов из коллекции ВНИИМК штаммов выделены перспективные штаммы: три – из рода *Bacillus*: P-9, 5Б-1 и 01 кор f, *Bacillus* sp. и три – из рода *Pseudomonas*: 14-3, 14-4 и Oif 2-1 *Pseudomonas* sp. Отмечены наиболее перспективные штаммы грибов-антагонистов из коллекции ВНИИМК, проявившие свои антагонистические свойства в отношении возбудителя некротической листовой пятнистости *Alternaria sp.*: шесть штаммов из рода *Trichoderma* (Т-1, Т-2, Т-3, Т-4, Т-5, Тк-1 *Trichoderma* sp.), обладающие тройным механизмом действия – конкуренцией за площадь питания, гиперпаразитизмом и антибиозом, два штамма из отдела *Basidiomycota* (А-1, И-3 *Basidiomycota*) и один штамм из рода *Trichothecium* (Tr-1 *Trichothecium* sp.). Из 5 аборигенных штаммов *Trichoderma spp.* из коллекции СКФНЦСВВ выделено 2 штамма (Т-404/1 и Т-441/1) в качестве перспективных для дальнейших исследований по разработке мер биологического контроля новых микопатогенов винограда. В полевых условиях наиболее эффективными в защите от некротической листовой пятнистости установлены химические препараты Луна Транквилити, КС (125 г/л флуопирама + 375 г/л пириметанила), Свитч, ВДГ (250 г/кг флудиоксона + 375 г/кг ципродинила), Скор, КЭ (250 г/л дифеноконазола), Динали, ДК (60 г/л дифеноконазола + 30 г/л цифлufenамида), биофунгициды на основе штаммов-продуцентов: *Trichoderma viride* F-838, *Trichoderma viride* F-219, *Bacillus subtilis* var. *niger* B-118А, *Bacillus amyloliquefaciens* KC-2 B-11141 (95,2 %) и *Alicyclobacillus acidocaldarius* B-5250.

7 Наиболее экологически безопасной установлена биологизированная система защиты. Установлено значительное снижение себестоимости производства технического винограда в результате применения биологизированной технологии. Так, себестоимость производства 1 ц продукции при применении стандартной системы защиты составила 2452,8 тыс. руб., химической защиты против некротической пятнистости листьев – 1915,1 тыс. руб. и биологизированной – 1598,5 тыс. руб.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для адекватности краткосрочного прогноза развития заболеваний в

фитосанитарном мониторинге виноградников необходимо обращать внимание на симптомы некротической (альтернариозной) пятнистости листьев и при обнаружении характерных признаков заболевания проводить специальные обработки;

2. Для расширения спектра действия рекомендовать к регистрации и включению в «Список разрешенных пестицидов и агрохимикатов» химические и биологические фунгициды, показавшие высокую эффективность в борьбе с некротической пятнистостью на винограде;

3. Для повышения эффективности систем защиты винограда от болезней на поражаемых некротической (альтернариозной) пятнистостью сортах рекомендовано применение биологизированной технологии контроля нового заболевания - некротической пятнистости листьев винограда, возбудителями которого является комплекс грибов из рода *Alternaria* (основной вид *Alternaria alternata*). Рекомендуемая технология состоит из 2-х блоков – химического и биологического, которые включают 5 обработок фунгицидами из групп триазолов, фенилпирролов и анилинопиримидинов и 5 обработок микробиологическими фунгицидами – БФТИМ (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141), БСка-3 (*Trichoderma viride* 256, *Pseudomonas koreensis* В-3481, *Bacillus subtilis* 17, *Bradyrhizobium japonicum* 614a).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ

1. Перспективный биотехнологический агроприем для повышения фитосанитарной устойчивости ампелоценозов / Е.Г. Юрченко, Н.П. Грачева, Н.В. Савчук, **М.В. Буровинская**, Д.О. Морозов // Виноделие и виноградарство. – 2018. – № 4. – С. 9-16.

2. Буровинская, М.В. К изучению культуральных свойств грибов рода *Alternaria* Nees, ассоциированных с виноградом / **М.В. Буровинская**, Е.Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021. – № 69(3). – С. 240-256. – URL: <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2021-3-69-240-256> (дата обращения 12.05.2023).

3. Буровинская М.В. Структура и динамика патоконплекса некротической листовой пятнистости винограда в условиях Западного Предкавказья / **М.В. Буровинская**, Е.Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 75(3). – С. 231-242. – URL: <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2022-3-75-231-242> (дата обращения 11.03.2023).

Статьи в сборниках конференций и журналах, входящие в международные реферативные базы данных и системы цитирования

4. **Burovinskaya, M.** Antimycotic activity of bacterial strains against the pathogen of grape necrotic leaf spotting *Alternaria* sp. / **М. Burovinskaya**, Е. Yurchenko, L. Maslienko // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 254. – P. 05004 – URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125405004> (дата

обращения: 10.03.2022).

5. **Burovinskaya, M.V.** Micromycetes antagonistic potential *in vitro* against *Alternaria* sp., a pathogenic strain associated with grapes / M.V. Burovinskaya, L.V. Maslienko, E.G. Yurchenko // BIO Web of Conferences: International Scientific Conference, Krasnodar, 21-23 September 2021. – EDP Sciences, 2021. – Vol. 34. – 04011. – URL: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213404011> (дата обращения: 10.03.2022).

6. Yurchenko, E.G. Antagonistic potential of natural isolates of *Trichoderma* sp. Regarding new economically significant micropathogenes of grapes in Western Ciscaucasia / E.G. Yurchenko, N.V. Savchuk, **M.V. Burovinskaya** // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Vol. 15, No. 4. – P. 260-277. – URL: <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-4-260-277> (дата обращения 10.01.2024) (Scopus Q3).

7. Leaf spot caused by *Alternaria* spp. Is a new disease of Grapevine / E. Yurchenko, D. Karpova, **M. Burovinskaya**, S. Vinogradova // Plants. – 2024. – Vol. 13, No. 23. – P. 3335. – URL: <https://doi.org/10.3390/plants13233335> (дата обращения 10.01.2025) (Scopus Q1/Web of science Q1).

База данных

8. Свидетельство о регистрации базы данных RU2022620636 Российская Федерация. База данных распространения и вредоносности некротической листовой пятнистости (*Alternaria* spp.) на винограде в Западном Предкавказье [Электронный ресурс] / Е.Г. Юрченко, **М.В. Буровинская**; заявитель и правообладатель ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» – № 2022620473, заявл. 16.03.2022; опубл. 25.03.2022, Бюл. № 4 – 88 КБ.

Публикации в других научных изданиях

9. **Буровинская, М.В.** Альтернариозы сельскохозяйственных культур / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Приоритетные направления отраслевого научного обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. матер. VII Международной дистанционной научн.-практ. конференции мол. уч. – 2017. – С. 19-22.

10. **Буровинская, М.В.** Результаты лабораторного скрининга антагонистической активности штаммов бактерий в отношении возбудителя альтернариоза винограда *Alternaria tenuissima* / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Перспективные технол. в области произв., хран. и перераб. продукции растениеводства: сб. матер. VIII-й Междунар. дист. научн.-практ. конф. мол. уч. – 2018. – С. 59-62.

11. **Буровинская, М.В.** Особенности развития и вредоносность альтернариоза – нового заболевания винограда в Западном Предкавказье // Современному АПК – эффективные технологии: материалы

Международной науч.-практ. конф. (11-14 дек. 2018) / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2019. – Т. 1. – С. 75-77.

12. **Буровинская, М.В.** Биологическая эффективность химических фунгицидов в подавлении возбудителя альтернариоза винограда *Alternaria tenuissima in vitro* / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Материалы IX Международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов» 17-21 июня 2019 г., г. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. – С. 37-38.

13. Новые препараты для адаптивно-интегрированных систем защиты винограда / Е.Г. Юрченко, А.А. Лукьянова, Н.В. Савчук, **М.В. Буровинская**, О.В. Орлов, С.В. Кононенко // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 23. – С. 201-205.

14. Оценка гибридных форм винограда селекции СКФНЦСВВ на поражаемость альтернариозной пятнистостью / **М.В. Буровинская**, Е.Г. Юрченко, Е.Г. Пята, Е.Т. Ильницкая // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 26. – С. 114-119.

15. **Буровинская, М.В.** Лабораторная оценка биологической эффективности фунгицидов в подавлении возбудителя альтернариоза винограда *Alternaria tenuissima* / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2019. – № 58(4). – С. 146-165. – URL: <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2019-4-58-146-165> (дата обращения 11.09.2022).

16. Юрченко, Е.Г. Полевая устойчивость сортов винограда к альтернариозу / Е.Г. Юрченко, **М.В. Буровинская** // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – Т. 58. – С. 194-200.

17. Юрченко, Е.Г. Новые вредоносные микопатогены в ампелоценозах Западного Предкавказья / Е.Г. Юрченко, Н.В. Савчук, **М.В. Буровинская** // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2020. – Т. 28. – С. 153-157.

18. **Буровинская, М.В.** Особенности патогенеза альтернариозной пятнистости на винограде / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Виноградарство и виноделие. – 2020. – Т. 49. – С. 121-123.

19. **Буровинская, М.В.** Вредоносность альтернариозной пятнистости на различных по генотипу сортах винограда / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Материалы V международной научно-практической конференции, Симферополь, 5-9 октября 2020 года / Научный редактор В.С. Паштецкий. – Симферополь, 2020. – С. 21-22.

20. **Буровинская, М.В.** Видовая структура микопатоксикоза нового заболевания винограда – некротической листовой пятнистости в условиях 2019-2020 гг / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Защита растений от вредных организмов, Краснодар, 21-25 июня 2021 года / Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар:

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 62-64.

21. Юрченко, Е.Г. Новое инфекционное заболевание винограда: комплексное исследование и стратегия биологизированного контроля / Е.Г. Юрченко, **М.В. Буровинская**, Н.В. Савчук // Сборник тезисов Краевой отчетной конференции грантодержателей Кубанского научного фонда, Сочи, 24-25 июня 2021 года / отв. ред. В.В. Анисимов; Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского Края; Унитарная некоммерческая организация «Кубанский научный фонд». – Краснодар: Унитарная некоммерческая организация "Кубанский научный фонд", 2021. – С. 159-161.

22. Анализ скрининга аборигенных штаммов-антагонистов *Trichoderma* spp. для использования в биотехнологиях контроля новых заболеваний яблони и винограда в Краснодарском крае / Е.Г. Юрченко, Г.В. Якуба, А.И. Насонов, Н.В. Савчук, И.Л. Астапчук, **М.В. Буровинская** // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2022. – Т. 34. – С. 158-165.

23. Новое заболевание винограда – некротическая пятнистость листьев: этиология и стратегия контроля / Е.Г. Юрченко, **М.В. Буровинская**, Н.В. Савчук [и др.] // Передовые исследования Кубани: Сборник материалов Ежегодной отчетной конференции грантодержателей Кубанского научного фонда, Сочи, 20-22 июня 2022 года. – Краснодар: Унитарная некоммерческая организация «Кубанский научный фонд», 2022. – С. 73-78.

24. Юрченко, Е.Г. Технология борьбы с альтернариозом – новым экономически значимым заболеванием винограда / Е.Г. Юрченко, **М.В. Буровинская**, Н.В. Савчук // Биотехнологии в управлении производственными процессами в садоводстве, виноградарстве, виноделии: сборник завершенных научных разработок. – Краснодар: Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 2022. – С. 56-58.

25. Юрченко, Е.Г. Технология повышения адаптивного потенциала винограда к биотическим и абиотическим стрессам / Е.Г. Юрченко, Н.В. Савчук, **М.В. Буровинская**, А.Н. Артамонов // Биотехнологии в управлении производственными процессами в садоводстве, виноградарстве, виноделии: сборник завершенных научных разработок. – Краснодар: Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 2022. – С. 52-53.

26. **Буровинская, М.В.** Оценка гибридных форм винограда селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия на поражаемость некротической листовой пятнистостью в условиях Западного Предкавказья/ М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко, Е.Г. Пята // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2023. – № 79(1). – С. 230-241. – URL: <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2023-1-79-230-241> (дата обращения 23.09.2023).

Буровинская Маргарита Владимировна

**НЕКРОТИЧЕСКАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ ВИНОГРАДА
(*ALTERNARIA* SP.) И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать ____ . ____ . 20____ г. Формат 60 × 84 ¹/₁₆
Усл. печ. л. – 1,0. Тираж 100. Заказ № ____

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13