

*На правах рукописи*

*Мбуров-*

**БУРОВИНСКАЯ МАРГАРИТА ВЛАДИМИРОВНА**

**НЕКРОТИЧЕСКАЯ ПЯТНИСТЬ 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,  
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр  
«Субтропический научный центр Российской академии  
наук», отдел защиты растений,  
главный научный сотрудник

**Галкина Евгения Спиридоновна**  
кандидат сельскохозяйственных наук, старший  
научный сотрудник, ФГБУН «Всероссийский  
национальный научно-исследовательский институт  
виноградарства и виноделия «Магарач»  
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 10<sup>00</sup> 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](http://www.kubsau.ru) и ВАК – <http://vak.gisnauka.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор сельскохозяйственных  
наук

*Гуторова Оксана Александровна*

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 хозяйствственно 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 микропатогенов – 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 патокомплекс 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 скучного 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 замечание, 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 патокомплекса, 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 микопатокомплекса 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 Евгению Георгиевиче – 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 помошь 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. Швец за обучение методам молекулярно-генетического анализа микроорганизмов и помошь в проведении молекулярной идентификации грибов *Alternaria*. Также я крайне признательна своим коллегам – сотрудникам лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов: Савчук Надежде Васильевне за помошь разных этапах работы, Орлову Олегу Валерьевичу за помошь в математической обработке данных.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1. АЛЬТЕРНАРИОЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ: ВИДЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ, ВРЕДОНОСНОСТЬ, 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 СКФНЦСВ. 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  $1 \times 10^9$  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 микропатокомплекс 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 транскрибуируемый спейсер), GAPDH (ген глицеральдегид-3-фосфат-дегидрогеназы) [Amplification and direct sequencing..., 1990], Alt a1 (ген главного аллергена *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 микопатокомплекса некротической листовой пятнистости винограда

Установлено, что микопатокомплекс 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).

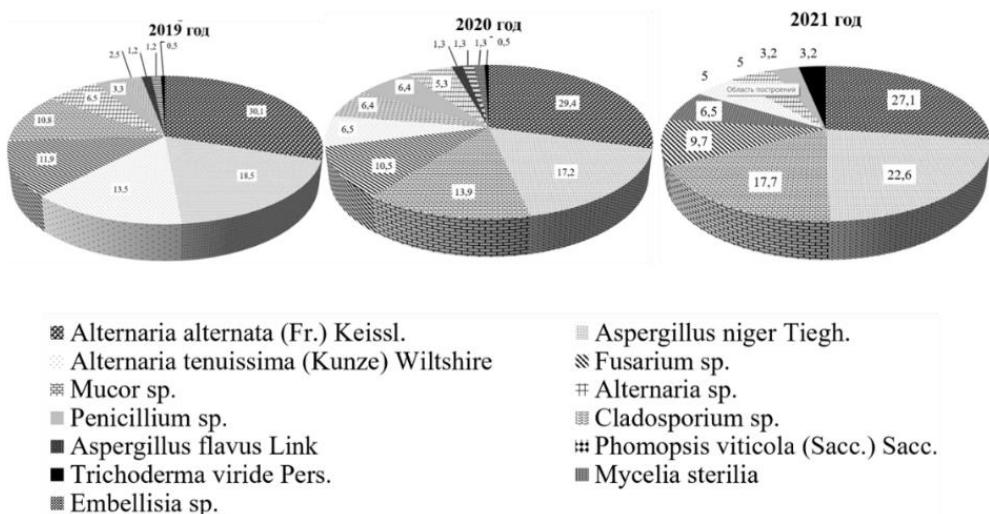


Рисунок 1 – Усредненная частота встречаемости микромицетов из патокомплекса некротической листовой пятнистости винограда за весь вегетационный период, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, виноградники поражаемых сортов, 2019-2021 г.

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).

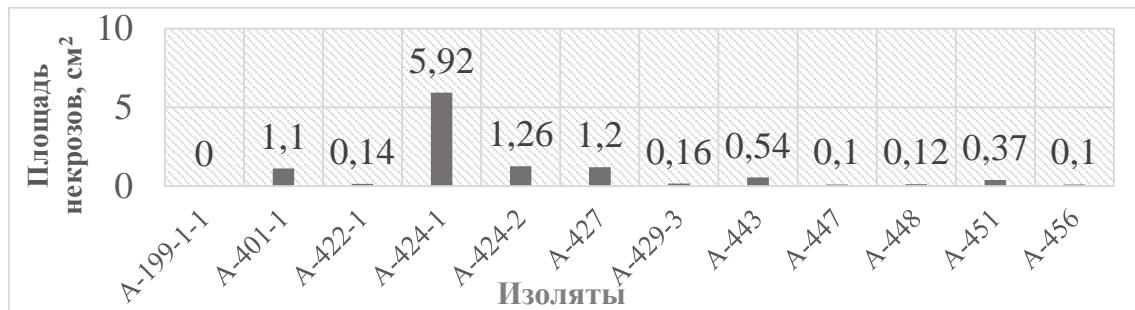


Рисунок 2 – Результаты скрининга изолятов *Alternaria* sp. на патогенность

Ориентируясь на характер развития некрозов на листовых дисках было установлено, что микропатокомплекс некротической листовой пятнистости винограда включает в себя как гемибиотрофные, 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 спорулируют, 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, В-8), либо их сочетание.

### **3.5 Молекулярно-генетическая идентификация патогенных видов *Alternaria***

На основе анализа нуклеотидных последовательностей ITS-региона, гена главного аллера гена *Alternaria* (Alt a1), фактора элонгации трансляции α (TEF1 α), глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназы (gpd), β-тубулина (бета-тубулина) было выявлено, что 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 экологогеографической 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 пиридили-этил бензамидов: флуопирам+пираметанил (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* (T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, Tk-1 *Trichoderma* sp.), два штамма из отдела *Basidiomycota* (A-1, И-3 *Basidiomycota*) и один штамм из рода *Trichothecium* (Tr-1 *Trichothecium* sp.). Из 5 аборигенных штаммов *Trichoderma spp.* из коллекции СКФНЦСВ выделено 2 штамма (T-404/1 и T-441/1) в качестве перспективных для дальнейших исследований по разработке мер биоконтроля новых микропатогенов винограда. 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, 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 Оif 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 ЛД<sub>50</sub>/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 биологическая 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 пираметамила (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* B-118A (95,8 %); эффективными также оказались *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 B-11141 (95,2 %) и *Bacillus acidocoldarius* B-5250. Среди грибных штаммов наибольшую биологическую эффективность показал штамм *Trichoderma viride* F-838. Достаточный контроль болезни обеспечили и два других триходермовых штамма (рисунок 3).

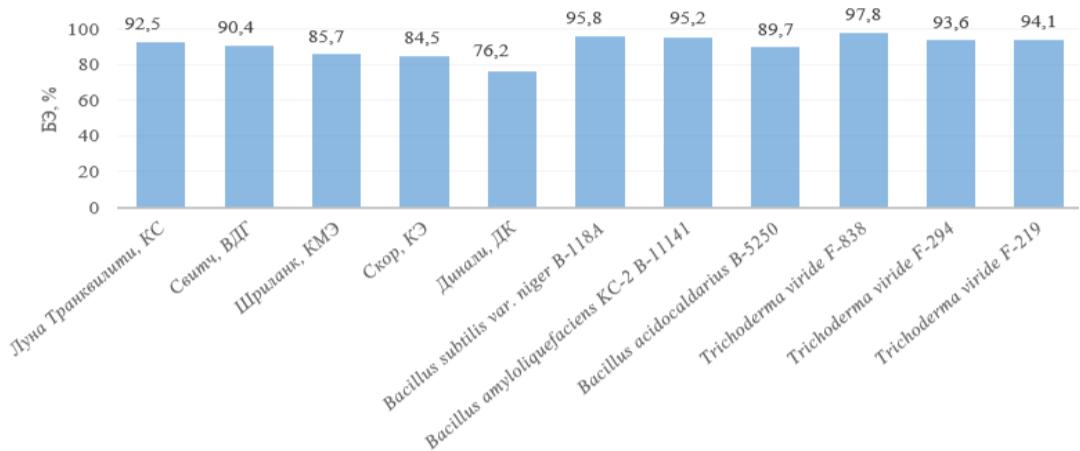


Рисунок 3 – Результаты полевого скрининга экспериментальных фунгицидов на биологическую эффективность в борьбе с некротической листовой пятнистостью винограда, сорт Бианка, ООО Агрофирма Южная

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 обеих

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 – Агробиологические 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/дм <sup>3</sup>	Общий сахар, г/дм <sup>3</sup>
<b>2019 г.</b>				
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
HCP05	2,530	15,232	0,612	0,236
<b>2020 г.</b>				
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
HCP05	2,402	16,225	0,459	0,246
<b>2021 г.</b>				
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
HCP05	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 микопатокомплекс некротической листовой пятнистости винограда включает в себя как гемибиотрофные, 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+пираметанил; из группы фенилпирролов и анилинопиrimидинов: 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*: 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. 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* (T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, Tk-1 *Trichoderma* sp.), обладающие тройным механизмом действия – конкуренцией за площадь питания, гиперпаразитизмом и антибиозом, два штамма из отдела *Basidiomycota* (A-1, И-3 *Basidiomycota*) и один штамм из рода *Trichothecium* (Tr-1 *Trichothecium* sp.). Из 5aborигенных штаммов *Trichoderma spp.* из коллекции СКФНЦСВВ выделено 2 штамма (T-404/1 и T-441/1) в качестве перспективных для дальнейших исследований по разработке мер биологического контроля новых микропатогенов 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 пираметанила), Свитч, ВДГ (250 г/кг флудиоксонила + 375 к/кг ципродинила), Скор, КЭ (250 г/л дифеноконазола), Динали, ДК (60 г/л дифеноконазола + 30 г/л цифлуфенамида), 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 анилинопirimидинов 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* 614а).

## 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 патокомплекса 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**, E. 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 Российской Федерации. 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 микопатокомплекса 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 молодёжной 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