

На правах рукописи



**БУРОВИНСКАЯ МАРГАРИТА ВЛАДИМИРОВНА**

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

4.1.3. Агрехимия, агропчвоведение, защита и карантин растений

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2023

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, старший научный сотрудник, заведующая научным центром «Защиты и биотехнологии растений»  
ФГБНУ СКФНЦСВВ  
**Юрченко Евгения Георгиевна**

**Официальные  
оппоненты:**

**Карпун Наталья Николаевна**  
доктор биологических наук, доцент,  
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», главный научный сотрудник отдела защиты растений

**Галкина Евгения Спиридоновна**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений

**Ведущая  
организация:**

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Защита диссертации состоится «27» февраля 2024 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета 35.2.019.06 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, главный 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.ed.gov.ru>.

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

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор сельскохозяйственных  
наук

Оксана Александровна Гуторова

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследований.** 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.** 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. В России и во всем мире на различных сельскохозяйственных культурах наблюдается тенденция возрастания вредоносности и расширение ареала альтернариевых грибов (Ганнибал и др., 2010; Ганнибал, 2011; Thomma, 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, 2009; Armitage, 2015).

В связи с ростом экономического значения альтернариозов для сельскохозяйственного растениеводства активизировался поиск эффективных

средств контроля. Так поражаемых культурах, таких как яблоня, картофель, томаты в качестве наиболее эффективных отмечены фунгициды на основе действующих веществ из химических классов: тиазолы, анилинопиримидины, фенилпирролы, пиридил-этил бензамиды, дитиокарбаматы (Prathuangwong, 1991; Якуба и др., 2020; Нкетсо и др., 2020; Landschoot, 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 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.** Теоретического характера:

– 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;

Прикладного характера:

– 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 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 классическими методиками, используемыми в фитопатологии, микробиологии и молекулярной биологии.

**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 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.** 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, биоценологические 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 21 научная работа, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованном ВАК при Минобрнауки РФ, база данных по распространению и вредоносности некротической листовой пятнистости в Западном Предкавказье, 1 работа в издании, индексируемом в базе данных Scopus.

**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 эффективность системы защиты винограда от некротической листовой пятнистости.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 178 страницах, содержит 32 таблицы, 43 рисунка, состоит из введения, 3 глав, заключения. Список литературы включает 230 наименований, в том числе 150 на иностранном языке.

## **2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ 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».

**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.

**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, 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) (Дудка и др., 1973; Пидопличко, 1977; Благовещенская, 2017; Новое в

систематике..., 2003). Грибы, входящие в микопатоксис некротической листовой пятнистости, были выделены с инфицированных листьев методом тканевых фрагментов (Singh et.al., 2020). Выросшие колонии грибов идентифицировали по определителям (Simmons, 2007; Саттон и др., 2001). Частоту встречаемости микромицетов (А) определяли по следующей формуле (Болотянская, 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 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, 2003). Анализ роста изолятов проводили на 10-е сутки согласно рекомендациям Симмонса (Simmons, 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, 2017). Выделение ДНК проводили по модифицированной методике (Al-Sanae et. al., 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) (White et.al., 1990), Alt a1 (ген главного аллергена *Alternaria alternata*) (Landschoot et. al., 2017), tub (ген  $\beta$ -тубулина) (O'Donnell et.al., 1998), tef (фактор элонгации трансляции 1 альфа) (Somma et.al., 2019). Секвенирование продуктов ПЦР проводили по методу Сэнгера с помощью набора реактивов Big Dye Terminator v.3.1 chemistry 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, 1979). Оценку антимикотической активности штаммов-антагонистов проводили с использованием метода встречных культур. (Маслиенко и др., 2020). Относительное содержание воды в листьях винограда устанавливали по общепринятой методике (Filella et. al., 1998). Количество аминокислот определяли методами спектрофотометрии и капиллярного электрофореза, с использованием методик (Hodek et. al., 2017; Nenko et. al., 2019; Neda et. al., 2012; Tikhonov et. al., 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, 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 (Минаков и др., 2004).

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Таксономическая структура микопатоксиса некротической листовой пятнистости винограда

Установлено, что микопатоксис некрозов на листьях содержит не менее 13 видов мицелиальных грибов. Анализ показал, что частота их встречаемости неодинакова и варьирует по годам (Буровинская и др., 2021; Буровинская и др., 2022) (рисунок 1).

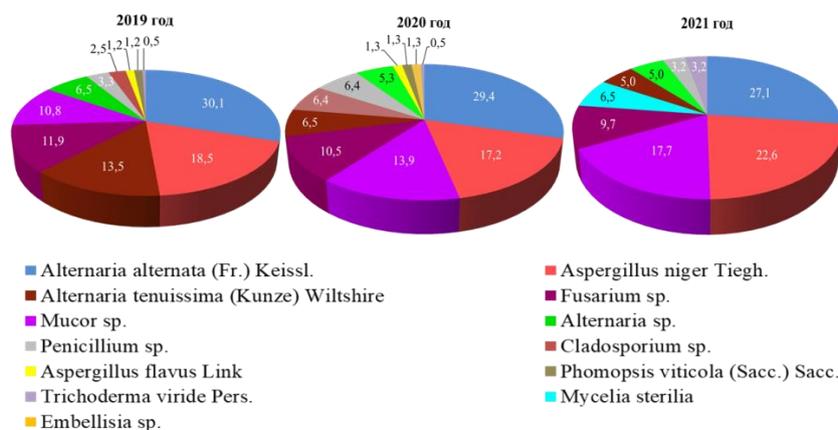


Рисунок 1 – Усредненная частота встречаемости микромицетов из патоксиса некротической листовой пятнистости винограда за весь вегетационный период, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, виноградники поражаемых сортов, 2019-2021 г.

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 %). К редко встречающимся грибам относятся *Penicillium* Link (5,7 %), *Cladosporium* Link (5,7 %). На долю остальных грибов в структуре патокомплекса приходится всего 7,7 %, включая *Aspergillus flavus* Link (1,4 %), *Embellisia* E.G. Simmons (2,8 %), *Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc., (1,4 %) *Trichoderma* Pers. (1,4 %), *Trichothecium* Link (0,7 %). Последние два микромицета, вероятнее всего, присутствуют в качестве эпифитной микрофлоры.

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**

В исследованиях 2019-2021 годов изучалось влияние способа выращивания винограда на поражаемость растений альтернариозом с помощью математических методов. Сравнивалось 2 способа – выращивание в корнесобственной культуре и в привитой.

Анализ динамики развития альтернариоза показал, что на растениях винограда в корнесобственной культуре течение заболевания проходит интенсивнее. 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. В течение вегетационного сезона развитие и распространение болезни на корнесобственной культуре прогрессирует быстрее, чем на привитой: в период первого учета различия в развитии болезни – 2 балла, в период восьмого учета – 10 баллов. В распространении болезни при этом 3,5 и 7 баллов соответственно.

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

Для скрининга на патогенность изолятов *Alternaria* использовалась методика заражения высечек из листьев, которую применяли Берестецкий с

соавт. (Гасич и др., 2013; Далинова и др., 2014). Тесты проводили на дисках диаметром 4 см, высеченных из здоровых листьев винограда поражаемого сорта Бианка. Патогенность изолятов 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).

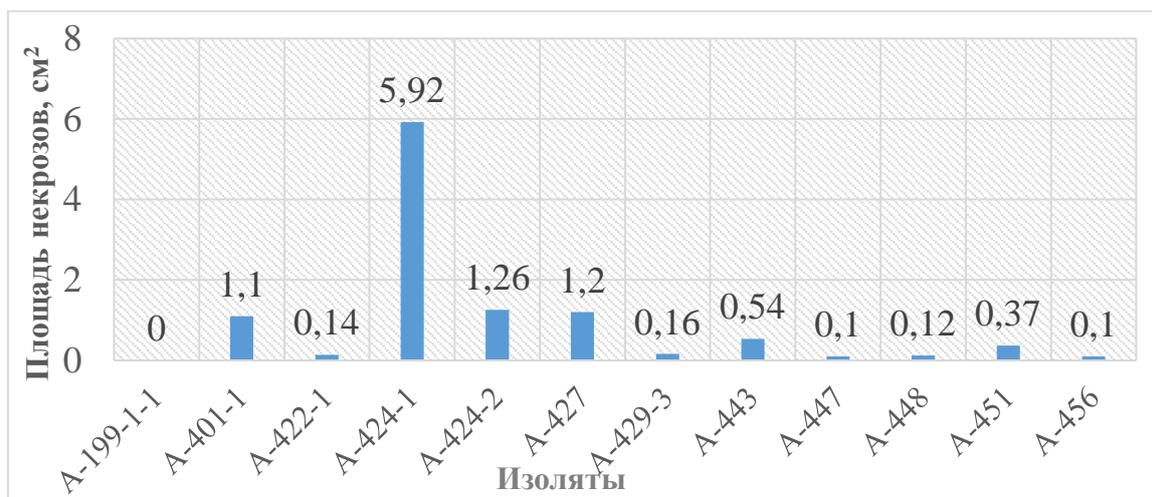


Рисунок 2 – Результаты скрининга изолятов *Alternaria* sp. на патогенность

Ориентируясь на характер развития некрозов на листовых дисках было установлено, что микопатокмлекс некротической листовой пятнистости винограда включает в себя как гемибиотрофные, так и некротрофные виды грибов *Alternaria* spp (рисунок 3).

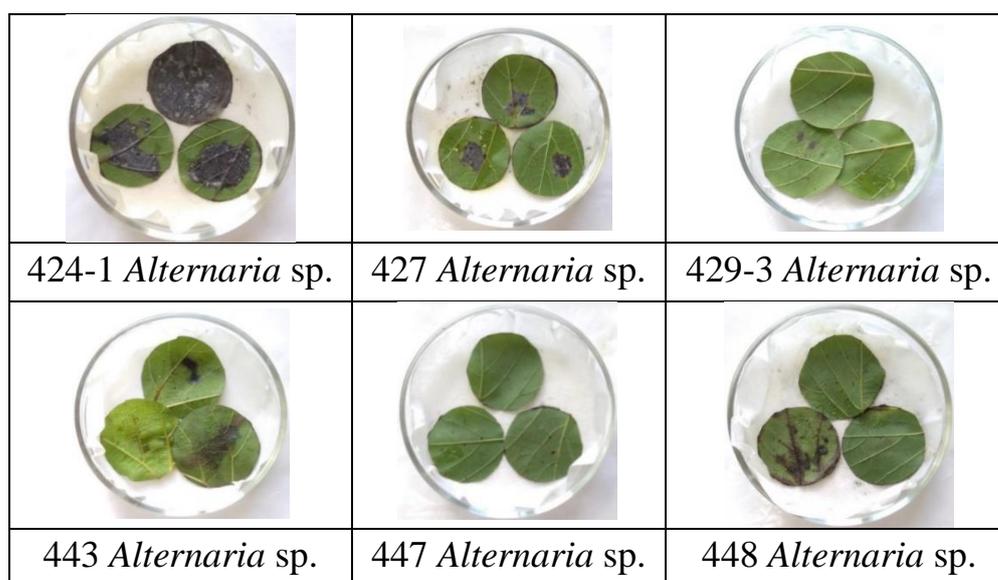


Рисунок 3 – Листовые диски при инокуляции гемибиотрофными изолятами *Alternaria* sp., 2020-2021 гг.

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

В качестве наиболее оптимальной питательной среды для культивирования изолятов *Alternaria* картофельно-морковный агар (КМА).

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

Молекулярно-генетические исследования позволили установить в качестве основного вида в комплексе патогенных штаммов альтернариевых грибов вид *Alternaria alternata*.

### **3.6 Оценка полевой устойчивости сортов винограда к поражению некротической пятнистостью листьев**

Ориентируясь на течение фитопатогенеза в полевых условиях, к изучению степени устойчивости на основе проявления признаков поражения некротической пятнистостью листьев у находящихся в наблюдении сортов винограда приступали в период интенсивного развития естественной инфекции (Юрченко и др., 2019). 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).

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

В условиях усиления воздействия факторов среды на ампелоценозы в Краснодарском крае, таких как высокотемпературные засушливые летние периоды и появление новых заболеваний, вызванных полупаразитными грибами, большое значение имеет состояние защитно-компенсаторных и других приспособительных реакций винограда, регуляция и сохранение относительного постоянства внутренней среды растений как одного из главных средств приспособления к переменным условиям среды и воздействию повреждающих факторов (Sauerborn, 2002; Kishor et.al., 2005; Kaldenhoff, 2008).

Многочисленными исследованиями доказана важная роль концентрации фотосинтетических пигментов в формировании урожая и поддержания высокого иммунного статуса растений. Фотосинтез у растений винограда как основа продукционного процесса находится в тесной зависимости от большого количества природных и антропогенных факторов среды обитания (Zufferey, 2009; Jicheng, 2002; Svercel, 2010). Она, очевидно, имеет еще большее значение для экосистем, где растения постоянно подвергаются воздействию биотического, абиотического и пестицидного прессинга.

В проведенной работе по установлению физиолого-биохимических барьеров неспецифической устойчивости различных по генотипу сортов винограда к некротической пятнистости листьев, в первую очередь рассматривали процессы фотосинтеза на основе определения содержания пигментов – хлорофилла "а", хлорофилла "b" в листьях в динамике.

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. У светлых сортов содержание хлорофиллов в период нарастания интенсивности болезни отмечалось на уровне 1,53-1,99 мг/см<sup>2</sup> (европейский сорт Рислинг рейнский) и 0,55-1,11 мг/см<sup>2</sup> (евро-американский сорт Бианка), у темноокрашенных - 0,93-1,23 мг/см<sup>2</sup> (европейский сорт Каберне Совиньон) и 0,62-0,89 мг/см<sup>2</sup> (евро-американский сорт Левокумский).

Существует прямая зависимость между содержанием хлорофиллов и водоудерживающей способностью в листьях древесных растений (Васильева и др., 2011). Изучение динамики оводненности листьев показало постепенное снижение содержания общей воды у всех исследуемых сортов по мере роста среднесуточных температур воздуха. Однако, отмечена разница в содержании воды в листьях различных по генотипу сортов винограда в период заражения и начального развития некротической листовой пятнистости. Наименьшая оводненность листьев наблюдалась в период конца июля-начала августа. Закономерно, что у евроамериканских 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 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 – дифеноконазол, дифеноконазол+масло чайного дерева из группы триазолов; из группы пиридил-этил бензамидов: флуопирам+пириметанил; из группы фенилпирролов и анилинопиримидинов: флудиоксонил+ципродинил.

#### **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, 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 биоконтроля новых микопатогенов винограда. Лабораторный скрининг биологических препаратов показал, что бактериальные штаммы *Bacillus subtilis* В-117, *Bacillus subtilis* В-5225, *Bacillus subtilis* ВS-1, *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118, *Bacillus acidocaldarius* В-525 и *Bacillus amyloliquefaciens* КС-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 (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 биологической эффективности экспериментальных фунгицидов различного происхождения в борьбе с некротической листовой пятнистостью винограда*

Был проведен полевой эксперимент для оценки биологической эффективности фунгицидов химического и биологического происхождения, ранее установленных *in vitro* как эффективные против *A. alternata*. Опыт проведен на техническом белом сорте Бианка (отд. № 3 Кубань ООО Агрофирма «Южная»). Высокая биологическая эффективность против некротической листовой пятнистости винограда установлена при применении смесей 125 г/л флуопирама + 375 г/л пириметанила (Луна Транквилити, КС) и 250 г/кг флудиоксопила + 375 г/кг ципродинила (Свитч, ВДГ) в полевых условиях. Достаточно хорошая эффективность зафиксирована при использовании препаратов из группы триазолов – 250 г/л дифеноконазола (Скор, КЭ) и комбинированного препарата Шриланк, КМЭ (400 г/л масляного дерева+150 г/л дифеноконазола). Из химических препаратов наименьший контроль болезни (76,2 %) отмечен смесью 60 г/л дифеноконазола+ 30 г/л цифлуфенамида (Динали, ДК). Проведенные полевые опыты подтверждают лабораторный скрининг.

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 acidocolidarius* В-5250. Среди грибных штаммов наибольшую биологическую эффективность показал штамм *Trichoderma viride* F-838. Достаточный контроль болезни обеспечили и два других триходермовых штамма (рисунок 4).

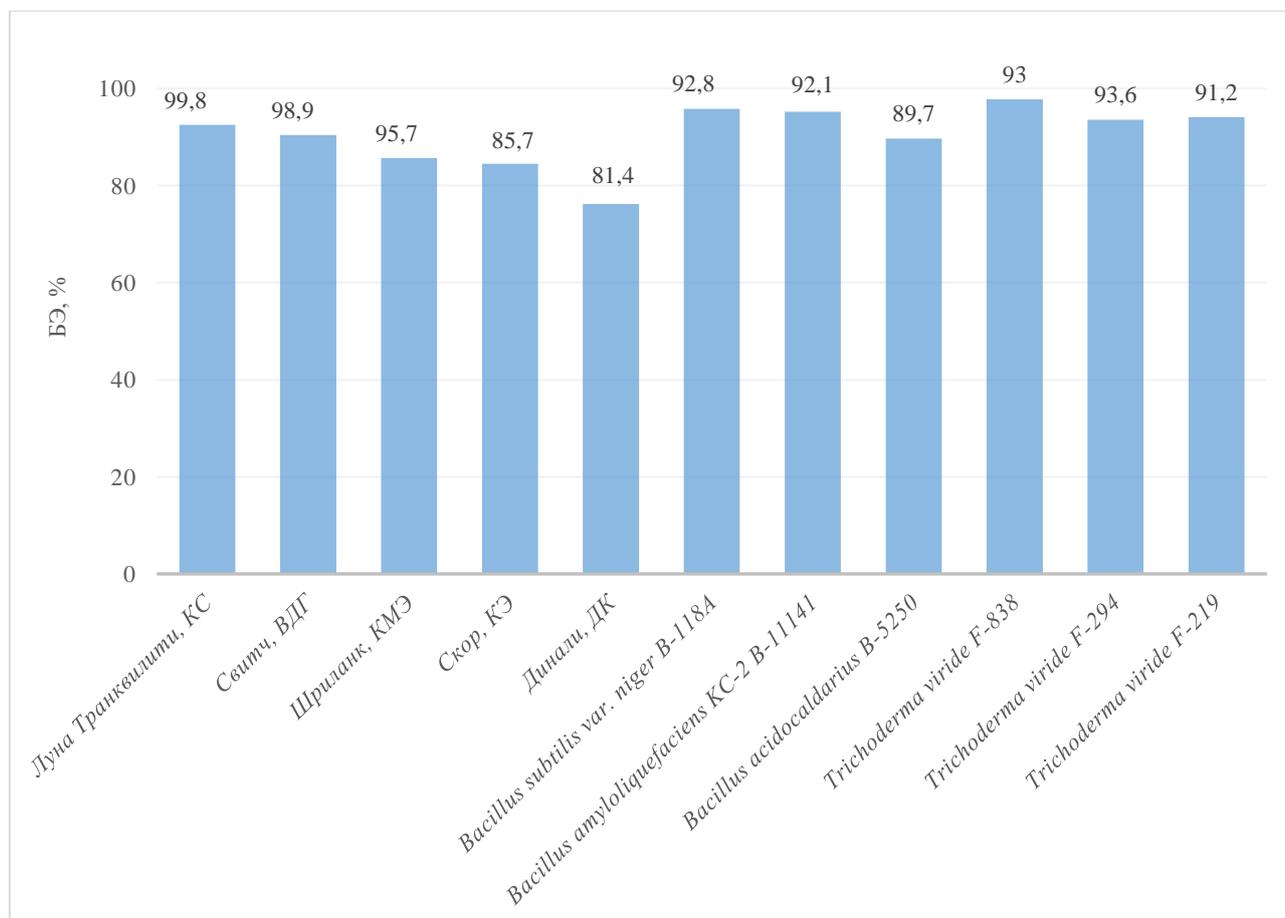


Рисунок 4 – Результаты полевого скрининга экспериментальных фунгицидов на биологическую эффективность в борьбе с некротической листовой пятнистостью винограда, сорт Бианка, ООО Агрофирма Южная

Биологическую эффективность экспериментальных (биологизированной и химической) схем защиты определяли в 2019-2021 гг., в которую входили эффективные против некротической листовой пятнистости фунгициды и сравнивали с биологической эффективностью традиционной схемы использования химических препаратов без учета нового заболевания (по влиянию на интенсивность развития некротической листовой пятнистости) (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

Динамика интенсивности развития некротической листовой пятнистости менялась в зависимости от условий года (Юрченко и др., 2022). 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.

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

Рост и развитие виноградного растения, а также количество и качество полученного урожая во многом зависят от условий окружающей среды. Эффективность различных экспериментальных схем защиты сравнивали не только по прямому подавляющему воздействию на патогены, но и по влиянию на урожайность и качество винограда.

В период уборки урожая определяли качество урожая по показателям урожайности и титруемой кислотности (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>
2019 г.				
Контроль	5,51	81,9	10,2	17,2
Стандарт	6,92	115,8	10,5	18,4
Вариант 1	8,95	124,7	12,1	19,8
Вариант 2	9,00	147,45	14,0	19,9
НСР05	2,530	15,2323	0,6123	0,2359
2020 г.				
Контроль	5,64	90,13	10,1	17,0
Стандарт	6,81	110,8	11,5	17,2
Вариант 1	8,12	132,4	13,2	19,5
Вариант 2	9,30	150,00	13,5	20,5
НСР05	2,402	16,2250	0,4589	0,2458
2021 г.				
Контроль	5,54	91,14	10,1	15,8
Стандарт	6,82	109,9	11,5	16,4
Вариант 1	8,23	133,4	13,2	18,9
Вариант 2	10,1	148,10	13,5	21,5
НСР05	1,982	20,1258	0,4589	0,5283

При анализе данных была выявлена достоверная разница между вариантами. 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.

### **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 %. Спрогнозировано 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 листовой пятнистости – 1915,1 тыс.руб. и биологизированной – 1598,5 тыс.руб. 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  $\alpha$ , 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 spp.* 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 Анализ полученных данных исследований позволил установить, 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 анилопиримидинов: флудиоксонил+ципродинил. Лабораторный скрининг биологических препаратов показал, что бактериальные штаммы *Bacillus subtilis* В-117, *Bacillus subtilis* В-5225, *Bacillus subtilis* BS-1, *Bacillus subtilis* var. *niger* В-118, *Alicyclobacillus acidocaldarius* В-525 и *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141, проявляют антифунгальную активность в отношении *Alternaria spp.* Среди препаратов на основе грибных антагонистов наиболее высокая эффективность зафиксирована у фунгицидов на основе 4-х штаммов *Trichoderma viride*. Наиболее перспективные штаммы бактериально-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. 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 флудиоксонила + 375 г/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* В-118А, *Bacillus amyloliquefaciens* КС-2 В-11141

(95,2 %) и *Bacillus acidocoldarius* В-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 листовой пятнистости – 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 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 новых патогенов комплекса грибов из рода *Alternaria* (основной вид *Alternaria alternata*) – возбудителей некротической пятнистости листьев винограда. 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

Основное содержание и результаты исследования отражены в следующих публикациях:

#### **Научные статьи в 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 [Электронный ресурс] / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021. – № 69(3). – С. 240-256.

3. Буровинская М.В. Структура и динамика патоконплекса некротической листовой пятнистости винограда в условиях Западного Предкавказья [Электронный ресурс] / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 75(3). – С. 231-242.

*Статьи в журналах, рецензируемых в международной базе цитирования Scopus*

4. 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.

*База данных*

5. 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*

6. 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 Междунар. дист. научн.-практ. конф. мол. уч. – 2017. – С. 19-22.

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

8. Буровинская, М.В. Особенности развития и вредоносность альтернариоза – нового заболевания винограда в Западном Предкавказье // Современному АПК – эффективные технологии: материалы Международной научн.-практ. конф. (11-14 дек. 2018) / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2019. – Т. 1. – С. 75-77.

9. 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. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. – С. 37-38.

10. Буровинская, М.В. Лабораторная оценка биологической эффективности фунгицидов в подавлении возбудителя альтернариоза винограда *Alternaria tenuissima* [Электронный ресурс] / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2019. – № 58(4).

– С. 146-165.

11. Буровинская, М.В. Оценка гибридных форм винограда селекции СКФНЦСВВ на поражаемость альтернариозной пятнистостью / М.В. Буровинская, Е.Г. Юрченко, Е.Г. Пята, Е.Т. Ильницкая // Научные труды СКФНЦСВВ. Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства (Материалы IX-й Международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых, 23 сентября – 21 октября 2019 года). – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2019. – Т. 26. – С. 114-120.

12. 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.

13. Юрченко, Е.Г. Новые вредоносные микопатогены в ампелоценозах Западного Предкавказья / М.В. Буровинская, Н.В. Савчук, Е.Г. Юрченко // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2020. – Т. 28. – С. 153-157.

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

15. 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.

16. Буровинская, М.В. Видовая структура микопатоконплекса 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 ГАУ. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 62-64.

17. 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.

18. Юрченко, Е.Г. Новое инфекционное заболевание винограда: комплексное исследование и стратегия биологизированного контроля / М.В. Буровинская, Н.В. Савчук, Е.Г. Юрченко // 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.

19. Burovinskaya, M.V. Micromycetes antagonistic potential *in vitro* against *Alternaria* sp., a pathogenic strain associated with grapes / M.V. Burovinskaya, L. Maslienko, E.G. Yurchenko // BIO Web of Conferences: International Scientific Conference, Krasnodar, 21-23 September 2021. – Krasnodar: EDP Sciences, 2021. – 04011.

20. 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.

21. Юрченко, Е.Г. Технология повышения адаптивного потенциала винограда к биотическим и абиотическим стрессам / Е.Г. Юрченко, Н.В. Савчук, 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.

**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 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Усл. печ. л. – 1,0. Тираж 110. Заказ № \_\_\_\_  
Типография ИП Тасалов А.В. Переплетная мастерская  
50044, г. Краснодар, ул. Северная, 81