

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора сельскохозяйственных наук **Головина Сергея Евгеньевича**, ведущего научного сотрудника с обязанностями заведующего лабораторией защиты растений ФГБНУ ФНЦ Садоводства на диссертацию **Леонова Николая Николаевича «Биологизация защиты косточковых культур от болезней в условиях влажных субтропиков России»**, представленной в диссертационный совет Д 220.061.05 при ФГБНУ «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.07 – защита растений

Среди косточковых культур – персик, слива, алыча, возделываемые во влажных субтропиках России, подвержены вредоносным микозам, снижающих урожай и питательные качества этих ценных растений. Для снижения интенсивности развития этих болезней автором предложен набор биопрепаратов, а также использование химических фунгицидов с половинными нормами расхода препаратов, их комбинации в виде баковых смесей. Все это способствует снижению пестицидной нагрузки препаратов на окружающую среду и получения экологически безопасной продукции для детского и диетического питания. Как раз в этом усматривается актуальность данной работы.

**Оценка содержания, завершенность работы и качество ее оформления.** Диссертационная работа состоит из введения, 9 глав, выводов, рекомендации производству, списка литературы и приложений. Основной текст работы изложен на 339 страницах компьютерного текста, включает 58 таблиц и 32 рисунка и 25 приложений, где отражены данные, полученные экспериментальным путем по отдельным годам исследований, расчетные показатели к оценке экономической эффективности и акты внедрения разработок в производство.

Список литературы включает 454 источника, из них 108 зарубежных.

**Во введении** представлены актуальность, научная новизна, практическая значимость работы, определены цель и задачи исследований и другие необходимые сведения.

**В главе 1** (объемом 36 стр.) приведен обзор специальной научной литературы по изучаемой теме, а именно: по биологии возбудителя болезни, по его вредоносности, по применяемым системам защиты, сделан его тщательный анализ и определен круг нерешенных вопросов, который позволил правильно сформулировать цель и задачи исследований.

**В главе 2** (объемом 42 стр.) приведены почвенно-климатические условия проведения исследований, характеристика изучаемых сортов косточковых культур, изучаемых химических фунгицидов и биопрепаратов, детально представлены схемы опытов. При проведении всех исследований были использованы методы и методики, общепринятые в отечественных и зарубежных исследованиях по фитопатологии, защите растений, плодоводству.

В главе 3 (объемом 41 стр.) представлена концепция биологизированной защиты косточковых культур в условиях влажных субтропиков России. основополагающим в концепции биологизированной защиты Н.Н. Леонов определил принцип активизации методов регуляции численности популяций возбудителей основных болезней на основе использования природных ресурсов антагонистов. Реализация стратегии биологизации предусматривает создание в агроценозах условий, активизирующих жизнедеятельность антагонистов-супрессоров и угнетающих фитопатогенов посредством новых полезных организмов. Методы оперативного сдерживания фитопатогенов рекомендуются к применению только при фитосанитарной ситуации, когда механизмы биоценотической регуляции не обеспечивают защиту плодового ценоза. Первым этапом создания системы является разработка модели блока защиты растений в экологически безопасных плодовых комплексах с преимущественным использованием агротехнических методов, включая правильный выбор сорта, выбор лучших сроков обрезки, приводящий к нарушению приуроченности массового развития вредных организмов к более уязвимой фазе развития растений-хозяев, способы обработки почвы, изменяющие гомеостаз почвенной среды. Основными элементами концепции в первой санитарной зоне являются: фитосанитарный мониторинг; приемы направленной агротехники с учетом биологии развития косточковых культур; максимальное использование природных регуляторных механизмов; оптимальное использование биологических средств защиты. Основные элементы концепции биологизации защиты во второй санитарной зоне сохраняются, с дополнительным включением элемента «Ограниченное использование химических фунгицидов, разрешенных к применению в субтропиках».

В главе 4 диссертации (объемом 13 стр.) приведены результаты исследований оценки поражаемости сортов персика основными болезнями косточковых культур. Двенадцатилетние исследования позволили установить различия сортов персика, выращиваемых во влажных субтропиках России, по поражаемости курчавостью листьев, кластероспориозом и монилиальным ожогом. Сорта раннего срока созревания: Пушистый ранний, Саммерсет, Фаворита Мореттини; сорта среднего срока созревания: Антон Чехов, Лариса, Осенний сюрприз; сорт позднего срока созревания Лебедев могут быть рекомендованы во влажных субтропиках, как менее поражаемые *T. deformans*. Сорт раннего срока созревания: Амсен; сорта среднего срока созревания: Лайка, Редхавен; сорт позднего срока созревания Ветеран, как менее поражаемые *S. carpophila*. Сорта раннего срока созревания: Коллинз, Медин ред, Мэйкрест, Пламенный, Спринголд; сорт позднего срока созревания Файэт, как менее поражаемые *M. fructigena*. Выделенные по итогам исследований слабопоражаемые фитопатогенами сорта персика составят основу экологизированных технологий современного субтропического садоводства.



**В главе 5** диссертации (объемом 11 стр.) приведены результаты сравнительной оценки биологической эффективности химических фунгицидов в отношении болезней персика в условиях влажных субтропиков России. В 2006-2019 гг. была проведена оценка биологической эффективности химических аналогов фунгицидов из группы триазолов в отношении болезней персика: монилиоза, мучнистой росы и кластероспориоза. Результаты испытаний фунгицида Скор, КЭ и его аналогов свидетельствуют о высокой эффективности большинства испытанных препаратов против мучнистой росы (92-97%). Лишь Хранитель, КЭ с нормой применения 0,2 л/га несколько уступал Скору, КЭ и его аналогам (эффективность 70%). В отношении возбудителей кластероспориоза биологическая эффективность Дискора, КЭ и его аналогов достигла 94-98%. Усовершенствованными методами защиты в борьбе с кластероспориозом была получена биологическая эффективность фунгицидов до 97%. Наиболее предпочтительными для защиты косточковых культур оказались представители азолов, стробилуринов и биологических препаратов, относящиеся к III и IV классам опасности.

**В главе 6** диссертации (объемом 9 стр.) приведены результаты сравнительной оценки биологической эффективности биофунгицидов в отношении болезней косточковых культур в условиях влажных субтропиков России. В 2006-2019 гг. были изучены биологические препараты, в результате обработок которыми заражение растений персика снизилось до 49-55% при контрольных значениях 13,0-44,0%. Урожайность персика составила 8,0-9,5 т/га (в контроле 6,0 т/га). Целесообразность применения биологических препаратов для уменьшения негативных экологических последствий не подлежит сомнению.

**В главе 7** диссертации (объемом 49 стр.) приведены результаты исследований эффективности применения биопрепаратов в системе интегрированной защиты косточковых культур от болезней в субтропиках России. Изучение эффективности биологических препаратов в отношении болезней персика проводили в 2015-2019 гг. Во всех вариантах, кроме контрольного, в фазе набухания почек была проведена первая фоновая обработка Бордоской смесью, ВРП (30,0 кг/га). Стандартный вариант опрыскивали полными нормами химических фунгицидов Хорусом, ВДГ – в фазу набухания почек и Скором, КЭ – через 10-12 дней после первой обработки. Биопрепараты применяли в баковой смеси с половинными нормами применения химических фунгицидов Хорус, ВДГ (0,15 кг/га) и Скор, КЭ (0,1 л/га) в те же фенологические фазы. В связи с тем, что Глиокладин, Ж (3 л/га) и Трихоцин, СП (0,08 кг/га) являются препаратами грибного происхождения и их смешивание с химическими фунгицидами недопустимо, обработки ими проводились в чистом виде, но в те же самые сроки, как и бактериальными препаратами (таблица 7). Установлено, что после применения микобиофунгицида Глиокладин, Ж в чистом виде и бактериального препарата Фитоспорин-М, Ж в смеси с половинными нормами химических, интенсивность развития курчавости листьев была

незначительной (3,1-7,7%) даже при очень благоприятных условиях для развития фитопатогена в 2015 г. Испытанные биофунгициды показали биологическую эффективность на уровне 64-94,5% при эффективности химических фунгицидов в стандарте 88,8-95,4% ( $p < 0.05$ ). Показатели сохраненного урожая персика в вариантах применения биологических препаратов достигали уровня 6,3-8,8 т/га. Наилучшие статистически достоверные результаты достигнуты в вариантах при совместном использовании половинных норм применения химических фунгицидов Хорус, ВДГ и Скор, КЭ с вышеуказанными биофунгицидами. Показано, что все примененные биологические фунгициды успешно подавляют развитие курчавости персика: биологическая эффективность испытанных биопрепаратов Алирин-Б, Ж; Бактофит, СП; Витаплан, СП; Ризоплан, Ж; Трихоцин, СП в смеси с половинными нормами химических фунгицидов достигала 64-86%; Гамаира, СП; Глиокладина, Ж; Фитоспорина-М; – 88-93%, при эффективности химических фунгицидов в стандарте 86-97%. Вредоносным заболеванием косточковых культур наряду с курчавостью листьев персика (*T. deformans*) и кластероспориозом (*S. carpophila*), во влажных субтропиках России является серая гниль сливы – возбудитель гриба *B. cinerea*. В 2014-2016 гг. проводился эксперимент по изучению эффективности половинных норм применения химических фунгицидов Хорус, ВДГ и Скор, КЭ в баковой смеси с биофунгицидом Гамаир, СП при различных нормах применения (0,14 кг/га и 0,07 кг/га) в отношении серой гнили сливы (*B. cinerea*). Первая обработка проводилась в третьей декаде июня, в фазу формирования плодов; вторая – за 30 дней до сбора урожая. Полученные результаты свидетельствуют о довольно высокой эффективности биофунгицидов (59,84-96,8%) в защите алычи от кластероспориоза. За трехлетний период наилучший результат в защите алычи от кластероспориоза показал бактериальный биофунгицид Фитоспорин-М, Ж; на втором месте оказался микобактериальный биофунгицид Глиокладин, Ж, однако следует учесть, что он применялся без смеси с химическими фунгицидами. При этом биологическая эффективность при обработке смесями бактериальных биофунгицидов Фитоспорин-М, Ж и Гамаир, СП с половинными нормами расхода химических фунгицидов, как и применение Глиокладина, Ж в чистом виде, давало лучший эффект, чем обработка полной нормой химических фунгицидов в эталоне.

**В главе 8** диссертации (объемом 15 стр.) рассматриваются патогенная микофлора бурых лесных почв влажных субтропиков России и пути минимизации инфекционного фона путем применения биопрепаратов. Динамика развития почвенной микобиоты показала, что в контрольном варианте преобладали *F. oxysporum* и *Aspergillus niger*. Из антагонистической микобиоты выделялись грибы из рода *Trichoderma* и актиномицеты рода *Actinomyces*. Соотношение патоген-супрессор составило 1,5 : 1. При внесении Альбита в приствольные круги алычи количество макроконидий фитопатогена *F. oxysporum* в садовой почве снижалось на 51-57%. Динамика развития почвенной микобиоты в варианте с обработкой химическими



фунгицидами в системе «фитопатоген – супрессор» также изменялась, выделялись грибы рода *Trichoderma*. Соотношение «фитопатоген-супрессор» во второй декаде мая составило 2,3 : 1. В результате обработки биофунгицидами в верхнем горизонте почвы происходит нарастание колоний грибов триходермы, что значительно снижает содержание спор фитопатогенов (*Cephalosporium*, *Verticillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium*), это указывает на биологическую минимизацию инфекционного фона в почве. В среднем за три года к концу мая в образцах контрольного варианта количество фитопатогенной микобиоты достигало 61 тыс. спор в 1 г почвы. Количество фитопатогенной микобиоты в образцах почвы с внесением биологических препаратов снижалось в два раза. В образцах почвы, взятых во втором и третьем вариантах в фитопатогенной микобиоте преобладали грибы из родов *Fusarium* и *Alternaria*. Во втором варианте обнаружено 35 тыс. / г КОЕ, в третьем – 31 тыс. / г. Приёмы по оздоровлению почвы способствовали увеличению урожая плодов алычи. Применение препарата Трихоцин повысило продуктивность алычи на 8,0% относительно контроля. В варианте с Глиокладином прибавка урожая плодов по отношению к контролю составила 12%. Агробиологическое оздоровление почвы существенно уменьшает потенциал грибов-фитопатогенов за счет возрастания количества КОЕ полезной микобиоты.

**В главе 9** диссертации (объемом 6 стр.) рассматривается экономическая эффективность биологизированной защиты косточковых культур от болезней в условиях субтропиков. Экономические расчеты подтвердили, что наиболее эффективные варианты защиты косточковых культур с применением биопрепаратов с половинными нормами применения Хоруса и Скора отличаются высокой рентабельностью. Применение биофунгицидов нового поколения в системах защиты косточковых культур во влажных субтропиках обосновано не только с экологической, но и с экономической точки зрения и позволило получить прибавку урожая в вариантах опыта в сравнении со стандартной обработкой персика 0,3-1,2 т/га. Наивысшая прибавка урожайности персика получена в варианте опыта с комплексной защитой Фитоспорином и составила 1,2 т/га. В этом же варианте опыта получена наивысшая товарность персика – 96,6% и наивысшая окупаемость затрат.

**Выводы и рекомендации производству** логично основаны на представленных экспериментальных данных, научно обоснованы.

Основные результаты исследований опубликованы в 64 научных статьях, в том числе 1 – в издании Scopus, 1 – в издании МБД BIO Web Conf., 13 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, глава к методическому положению, патент на изобретение.

В целом можно согласиться, что научная новизна и практическая значимость работы сформулированы верно. **Новизна** заключается в том, что впервые в результате исследований Н.Н. Леонова дано теоретическое обоснование и разработана концепция биологизированной защиты косточковых культур от болезней в условиях влажных субтропиков России.

Проведена сравнительная оценка коллекции сортов персика по поражаемости фитопатогенами и установлены наименее поражаемые в условиях субтропиков. Доказана возможность агробиологического оздоровления бурой лесной почвы субтропиков и рекультивации микобиоты в пользу супрессивной на фоне применения гиперпаразита *Trichoderma harzianum*. Разработаны приемы эффективного и безопасного применения биологических средств защиты косточковых культур от болезней в системе интегрированной защиты растений с учетом фенологии развития персика, сливы и алычи.

**Практическая значимость работы** состоит в том, что впервые дана комплексная оценка фитопатогенной микобиоты агроценозов косточковых плодовых культур в условиях субтропиков; разработаны эффективные приемы биологизированной защиты косточковых культур от наиболее распространенных и вредоносных болезней на основе использования баковых смесей биопрепаратов и химических фунгицидов, норма применения которых сокращается на 50%; предложены приемы минимизации инфекционного фона грибных патогенов в бурых лесных почвах влажных субтропиков путем применения биологических средств защиты растений.

**Соответствие автореферата основным положениям диссертации.** В автореферате Леонова Н.Н. сохранены все структурные элементы диссертации. Диссертация и автореферат идентичны по содержанию, выводам, рекомендациям производству.

Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет, однако, отдавая должное большой, важной научной работе, нужно отметить, что в диссертации имеются несколько недочетов и опечаток:

1. Считаю не корректным для растений применять слово "заболевание", в фитопатологии принят термин "болезнь". Так слово "заболевание" в том или ином контексте встречается на стр. 5, 10, 15, 16, 17 и др.

2. На отдельных страницах при латинском названии возбудителей болезней фамилии авторов приводятся также курсивом, а следует писать обычным шрифтом.

3. На стр. 159 и 164 в слове «биопрепараты» пропущены буквы «па»;

4. На стр. 188 в абзаце снизу в слове «выывает» пропущена буква «з»;

5. На стр. 195 в слове «обработкок» написана лишняя буква «к».

6. В разделе «Предложения производству», в пункте 2 дается рекомендация о проведении второй обработки через 30 дней после первой без учёта развития болезней и зависимости от погодных условий?

7. В предложениях производству не совсем понятен пункт 5: "Закладку новых насаждений косточковых культур рекомендуется осуществлять с использованием слабopоpажаемых и средневосприимчивых к грибным болезням сортов, при этом размещение в квартале производить с учетом их чувствительности к фунгицидам". Не понятно о какой чувствительности сортов к фунгицидам идет речь? О фитотоксичности?



Следует отметить, что замечания по тексту рукописи носят рекомендательный и дискуссионный характер, и в целом не снижают научную и практическую значимость данной работы.

Учитывая актуальность, научное и практическое значение полученных данных, обоснованность и достоверность результатов исследований считаю, что диссертационная работа «Биологизация защиты косточковых культур от болезней в условиях влажных субтропиков России», является самостоятельным, завершенным научным трудом и в полной мере отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор – Леонов Николай Николаевич – заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.07 – защита растений.



**С.Е. Головин**, ведущий научный сотрудник  
с обязанностями заведующего лабораторией  
защиты растений ФГБНУ ФНЦ Садоводства

находящемуся по адресу: 115598, Россия,  
г. Москва, ул. Загорьевская д. 4,  
e-mail: vstisp@vstisp.org,  
тел.: (495) 329-51-66 – секретарь.

Дата « 15 » августа 2022 г. Печать организации

*Юдмила Головина С.Е. заверяю*  
*Начальник отдела кадров*



*Ю.В. Коромбе*