

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор экономических наук,
профессор

Солопов В.А.

«11» октября 2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Потанина Дмитрия Валерьевича на тему: «Научное обоснование цифрового моделирования адаптивного садоводства», представленную в диссертационный совет 24.1.018.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.4 – Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры

1. Актуальность темы

Развитие отрасли садоводства России приоритетный вопрос, обеспечивающий импортозамещение в производстве сельскохозяйственной продукции. Традиционно, садоводство России локализовано в южных регионах страны. Не смотря на оптимизацию размещения плодовых культур, их потенциал продуктивности не раскрывается в полной мере. Не учитываются особенности требований культур и их отдельных сортов к условиям окружающей среды. Внедрение новых, ранее не применявшимся в местном садоводстве сортов может привести не к ожидаемому увеличению продуктивности насаждений, а, наоборот, – к существенной потере урожая вследствие низкой адаптивности к почвенным и климатическим условиям.

Важно применить современные технологические подходы, обеспечивающие повышение уровня устойчивости растений к стрессу и гарантирующие получение высоких урожаев. Кроме этого, необходимо учитывать биологический потенциал сорта или группы сортов, а также подвоев, применяемых для закладки насаждений, с целью более полного раскрытия биологического потенциала растений и интенсификации производства, что *обуславливает актуальность* данных исследований и их *научную значимость*.

2. Новизна исследований и полученных результатов

Новизна исследований заключается в теоретическом обосновании и разработке экологических основ подбора адаптивных технологий выращивания садовых культур на основе цифрового моделирования.

Получены новые знания по методологическим подходам дистанционного картирования пригодности территории к выращиванию плодовых культур, их экологических требований к теплообеспеченности территории, минимальным температурам в период покоя растений, сроков наступления поздневесенних заморозков и их интенсивности, водному балансу на основе обработки климатических данных.

Впервые для адаптивного садоводства разработаны компьютерные программы автоматического расчёта затрат на закладку, выращивание и производство плодовой продукции; математические модели, определяющие влияние отдельных почвенно-климатических факторов на рост и развитие плодовых культур; новые подходы в статистической обработке климатических показателей для определения критических факторов эколого-генетической адаптивности плодовых культур.

Впервые разработаны алгоритмы программного выбора технологии выращивания плодовых культур на основе логического подбора адаптивных элементов технологии выращивания многолетних насаждений с использованием методов цифрового расчёта влияния ограничивающих факторов для получения экономически обоснованных урожаев; алгоритм автоматизированной программы расчёта оросительной нормы исходя из баланса влаги, коэффициента используемой площади сада, а также учёта поливного периода.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений

Научные положения, заключение, рекомендации для научного процесса и рекомендации производству представлены в диссертационной работе Потанина Д.В., основаны на проводимых исследованиях при работе с климатическими данными в Крыму, а также при проведении полевых исследованиях и наблюдениях.

Достоверность результатов работы подтверждается многолетними экспериментальными исследованиями, выполненными общепринятыми разработанными соискателем методами, обработанных методами математической статистики на персональном компьютере в программах

MSExcel. Statistica 6,0. Определяется большим объёмом полученных экспериментальных данных и длительным сроком наблюдений.

Всего по материалам диссертации опубликовано 38 научных работ, из них 12 статей в научных изданиях, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России, 4 монографии, получен 1 патент.

4. Теоретическая и практическая значимость исследований

Результаты исследований прошли производственную проверку и были внедрены в производство, что подтверждается актами внедрения:

- усовершенствованный подход к подбору адаптивных технологий при разработке проектов на закладку многолетних насаждений (ФГБУ «Центр агрохимической службы «Крымский»);

- концепция организации сельскохозяйственного предприятия (ООО «Грушевские сады», ГО Судак на площади 403,1911 га), обеспечивающая высокой продуктивности многолетних насаждений;

- используются кафедрой плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в образовательном процессе при обучении по направлениям подготовки: 35.03.05 – «Садоводство» (бакалавриат), 35.04.05 – «Садоводство» (магистратура), а также 35.06.01 – плодоводство, виноградарство (аспирантура);

- используется Министерством сельского хозяйства Республики Крым при подборе оптимальных технологий выращивания плодовых культур для получения стабильного плодоношения в многолетних насаждениях.

По материалам исследований получен патент: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020663040 Российской Федерации. Специализированная программа анализа экономической эффективности подбора технологии выращивания сельскохозяйственных культур: № 2020617787: заявл. 16.07.2020: опубл. 22.10.2020 / М. И. Иванова, Д. В. Потанин.

В 2023 г. соискателем опубликован «Агроклиматический атлас Республики Крым. Пригодность территории для выращивания плодовых, ягодных культур и винограда».

5. Личный вклад соискателя

Научные исследования выполнялись Потаниным Д.В. лично на всех этапах сбора, обработки и интерпретации экспериментального материала,

написания диссертации. Результаты проведённых исследований, учётов и наблюдений, статистической и экономической оценки данных, описание, публикации результатов исследований, рекомендаций производству проводились лично соискателем.

6. Оценка содержания и оформления диссертации

Диссертационная работа изложена с помощью компьютерного текста на 335 страниц общего текста, 196 страниц основного текста и включает в себя следующие разделы: Введение; Основные тенденции адаптивного садоводства в мире (Обзор литературы); Условия, объекты и методы исследований; Изучение почвенно-климатических факторов, влияющих на развитие плодовых и ягодных культур в различных зонах Крыма; Алгоритмизация технологических процессов в садоводстве; Разработка системы зонального картирования территории Республики Крым на пригодность к выращиванию культур с выбором технологий, обеспечивающих максимальное раскрытие их биологического потенциала; Расчёт экономической эффективности внедрения элементов адаптивного садоводства, рассчитанных с применением автоматических технологических карт; Заключение; Рекомендации производству; Рекомендации для научного процесса; Список использованной литературы содержит 425 использованных библиографических источников в списке использованных источников, в том числе латиницей – 206; Приложения.

Диссертация оформлена в соответствии с действующими требованиями. Работа содержит 21 таблицу, 43 иллюстрации и 60 приложений, в том числе 4 акта внедрения результатов исследований в производство и 1 патент.

Раздел «Основные тенденции адаптивного садоводства в мире» (Обзор литературы) состоит из 6 подразделов, в которых представлен анализ тенденций развития технологий промышленного производства плодовой продукции в направлении повышения уровня адаптивного подхода реализации экологических требований культур и их отдельных групп сортов с целью реализации биологического потенциала продуктивности. Рассмотрены вопросы цифровизации и автоматизации подбора и контроля технологических процессов при выборе отдельных элементов адаптивного садоводства.

В следующем разделе диссертации «Условия, объекты и методы исследований» приводятся этапы исследовательского процесса, программа и методики проведения исследований. Результаты обработаны методами

математической статистики на персональном компьютере в программах MSExcel, Statistica 6,0 с применением методов математической статистики и систем прогнозирования.

Раздел «*Изучение почвенно-климатических факторов, влияющих на развитие плодовых и ягодных культур в различных зонах Крыма*» включает в себя исследования Потанина Д.В., состоит из пяти подразделов, в которых автор предоставляет анализ абиотических факторов, способных оказывать влияние на развитие плодовых и ягодных культур.

В ходе исследований автором установлено, что для обеспечения нормального роста и развития плодовых и ягодных растений эффективным является оптимизация почвенных условий территории выращивания, при помощи внесения химических мелиорантов при подготовке почвы к посадке сада. Так, на высококарбонатных почвах с содержанием активной извести 28...36% эффективным мелиорантом является внесение гранулированной серы в количестве 1 т/га, а также и внесение серы с последующим посевом горчицы в междурядьях сада. При этом наблюдается временное (в течении 2-х лет) снижение активной карбонатности – до 18...21% при внесении 1 т/га гранулированной серы и 12...16% при внесении гранулированной серы с последующим посевом горчицы, а также изменяется доступность отдельных макро- и микроэлементов.

Было установлено, что в зависимости от особенностей развития корневых систем растений и их активности, изменяются уровни обеспеченности деревьев основными элементами питания. При этом, правильность подбора подвоев для привитой культуры должна соответствовать критериям критичных для них содержаний уровней карбонатов в основном корнеобитаемом слое почвы.

В ходе изучения климатических факторов окружающей среды и их влияния на плодовые и ягодные растения были разработаны методологические подходы по обеспечению автоматизированного программного обеспечения прогноза теплообеспеченности территории и их пригодности к реализации биологического потенциала прохождения онтогенеза, вероятностей наступления критических морозов для культур и отдельных групп сортов по морозоустойчивости, а также заморозков, способных оказать влияние на продуктивность насаждений.

В качестве верификационных исследований проверки рабочих гипотез связи расчётного влияния климатических факторов на плодовые растения в процессе изучения фенологии отдельных групп сортов по их происхождению

у яблони и сливы установлено, что температуры, активирующие процессы вегетации многолетних плодовых растений умеренного климатического пояса, отличаются от общепринятых методологических подходов в агрометеорологии. Отдельные сорта имеют температуры активации вегетационных процессов и отдельных фаз онтогенеза отличные от температуры 10°C.

При расчёте сумм температур, активирующих онтогенез растений для каждой отдельной культуры следует учитывать период от начала вегетации до завершения вегетационного цикла, что приблизительно больше установленных ранее значений на 500°C и зависит от групп сортов по их месту происхождения. Наблюдаемая тенденция показывает, что сорта южного происхождения требуют большую теплообеспеченность территории в сравнении с сортами, выведенными в более северных зонах.

Соискателем было установлено, что применение вариационного анализа параметрических данных в массиве посutoчных погодных наблюдений позволяет прогнозировать на конкретно выбранной территории вероятность прохождения критических для плодовых и ягодных культур морозов и наступления заморозков с точностями 5% и 95%.

Раздел «*Алгоритмизация технологических процессов в садоводстве*» включает в себя исследования Потанина Д.В., состоит из трёх подразделов, в которых автор представляет синтетическую работу по взаимосвязи влияния абиотических факторов окружающей среды и возможности снижения их негативного воздействия на продуктивность насаждений путём подбора адаптивных элементов технологии с применением методов автоматической алгоритмизации.

В ходе исследований и как их результат, Потаниным Д.В. была разработана компьютерная программа по расчёту системы удобрений, которая позволяет автоматизировать их расчёт в зависимости от уровней доступности веществ по сезонам, а также способу подкормок, определяет правильные нормы их внесения, а также общехозяйственную потребность в прогнозируемый сезон с учётом выноса макро- и микроэлементов с хозяйственным урожаем.

Также автором исследований разработан алгоритм автоматизированного (программного) расчёта оросительной нормы и нормы орошения исходя из баланса влаги на территории, коэффициента используемой площади сада, занятой непосредственно под проекцией растения (площади питания), а также учёта поливного периода. На основе

разработанной программы и с учётом климатической базы данных установлены нормы водопотребления территории в зависимости от плотности посадки сливы для районов Крыма.

При подборе отдельных элементов технологии адаптивного садоводства с применением компьютерного расчёта с использованием запатентованной автором компьютерной программы было установлено, что содержание почвы насаждений под залужением или под чистым паром требует своего комплекта сельскохозяйственной техники, которые не совместимые по назначению с другими способами содержания. Содержание почвы под смешанной, паро-сидеральной системой, несмотря на преимущества для почвенного плодородия территории является самым машиноёмким процессом, поскольку требует формирование номенклатуры техники из обеих систем. Это сказывается на объёмах затрат и сроков окупаемости производства.

Также установлено, что применение современного оборудования при работе с кроной деревьев увеличивает производительность труда и обеспечивает снижение себестоимости производства. Внедрение двуручных сучкорезов с диаметром реза до 45 мм в качестве ручного инструмента увеличивает выработку работников на 210...250%. Применение механических платформ для обрезки сада, в сравнении с использованием переносных лестниц, дополнительно увеличивает выработку на 35...45%. Комплексное применение вспомогательной техники показывает, что увеличение выработки может суммироваться.

Расчётным методом соискателем было установлено, что при выборе календарного подхода в выборе системы защиты растений, затраты на пестициды увеличиваются на 18...41%, а количество обработок больше на 33% в сравнении с интегрированной системой, предполагающей сигнализацию появления вредоносного биотического фактора. При этом при органической системе защиты растений, в сравнении с календарным подходом проведения химических обработок, количество обработок увеличивается на 34%, а стоимость применяемых средств защиты растений – на 29%.

Также, проводя прогнозный анализ внедрения отдельных технологических элементов с увеличением доли механизации было установлено, что увеличение интенсификации уборочной кампании приводит к сокращению затрат рабочего времени, затрачиваемого для сбора урожая с 20,11 чел.-час/га до 0,25 чел.-час/га. При этом, при ручной уборке поточным

методом, за счёт увеличения выработки рабочими, а при механизированной – за счёт исключения труда сборщиков.

Раздел «Разработка системы зонального картирования территории Республики Крым на пригодность к выращиванию культур с выбором технологий, обеспечивающих максимальное раскрытие их биологического потенциала» включает в себя оригинальные исследования Потанина Д.В., связанные с систематизации полученных в ходе предыдущей работы данных и их графического отображения в виде карт территории с их последующим анализом.

Разработанная соискателем система картирования территории Республики Крым по пригодности её территории к выращиванию культур с возможностями подбора особенностей технологии, обеспечивающей максимальное раскрытие биологического потенциала с точки зрения продуктивности основана на обработке климатических данных, экологических требований культур и их отдельных групп сортов к теплообеспеченности территории, минимальным температурам в период покоя растений, сроков наступления заморозков и их интенсивности, водному балансу, а также с учётом алгоритмов подбора адаптивных технологий.

Были определены территории с отсутствием угрозы наступления заморозков: Южное побережье Крыма, ГО Севастополь, Кировский, Ленинский, Сакский районы, ГО Судак и ГО Феодосия. Угроза негативного влияния заморозков на продуктивность насаждений отмечается в Бахчисарайском, Симферопольском, Черноморском, Раздольненском, Первомайском, Красноперекопском и Джанкойском районах. Это требует применения дополнительных организационных и агротехнических мероприятий, направленных на сохранение урожая.

При этом в Белогорском, Красногвардейском, Нижнегорском и Советском районах необходимо учитывать целый комплекс негативных факторов, способных влиять на продуктивность насаждений. Для реализации биологического потенциала продуктивности на их территории следует учитывать при выборе сортов высокую теплообеспеченность территории в период вегетации и высокую устойчивость к зимним морозам, а с точки зрения агротехники – внедрение мероприятий, обеспечивающих защиту насаждений от влияния заморозков.

В разделе «Расчёт экономической эффективности внедрения элементов адаптивного садоводства, рассчитанных с применением

автоматических технологических карт» автором, на основе разработанной и запатентованной «Специализированной программы анализа экономической эффективности подбора технологии выращивания сельскохозяйственных культур», зарегистрированной Федеральной службой по интеллектуальной собственности как программа для ЭВМ (Номер регистрации (свидетельства) – 2020663040, дата регистрации 22.10.2020) приводится экономическая оценка влияния подбора элементов адаптивной технологии выращивания плодовых культур (на примере насаждений сливы) в условиях воздействия негативных агроклиматических условий в различных типах насаждений по их интенсивности.

Автором было установлено, что все варианты производства плодов сливы являются эффективными с использованием более плотных схем посадки, снижения высоты крон деревьев.

При сравнительном увеличении капитальных вложений на 59 % между садом сливы на сильнорослом подвое и карликовом, на которых не применяется система защиты от заморозков, уровень доходности в денежных единицах возрастает в 3,4 раза. Такой уровень доходности, а также и быстрота нарастания урожайности у интенсивных насаждений приводит к более быстрой окупаемости насаждений. Сад сливы на сильнорослом подвое окупается за счёт производства продукции только на 8 год после посадки, а с учётом дисконтирования на уровне 8 % лишь на 9-й. Окупаемость таких насаждений, в случае применения на них системы защиты от заморозков различной интенсивности, увеличивает простой срок их окупаемости до девяти лет, а дисконтированный, соответственно, до десяти лет, что делает защиту в таких насаждениях невыгодной для инвестиционного проекта.

Все изложенные в работе положения сопровождаются табличным и графическим материалом, обработанным статистическими методами.

В разделе «Заключение» Потанин Д.В. на основании собственных исследований формирует 10 выводов. Каждый вывод соответствует задачам, которые были поставлены для решения в ходе диссертационной работы. Выводы в целом и полностью отражают полученные при выполнении работы результаты исследований, рекомендации производству обосновано следуют из сформулированных выводов.

7. Степень достоверности и апробация результатов работы.

Требуемая достоверность полученной информации и выводов на ее основе обеспечена строгим соблюдением методических требований к

выполнению экспериментов и анализов, а также статистической обработкой экспериментальных данных с применением дисперсионного, корреляционного, регрессионного методов, созданной базой данных погодных факторов, прошедшей верификацию при формировании отчётов в соответствии с Грантом РФФИ, а также разработанной и прошедшей патентование полезной программой.

Научная работа выполнена в соответствии с Программой исследований кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» по теме: «Совершенствование технологий возделывания и защиты садовых культур в условиях Крыма» (Код ГРНТИ 68.35.55). Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в 2010-2022 гг.

Исследования получили поддержку грантом РФФИ в 2014 году Проект № 14-47-01560 «Оценка пригодности агроклиматических условий для выращивания плодовых культур». В 2017 году принято участие в конкурсе научных, научно-технических и конструкторских разработок с проектом: «Сырьевые насаждения плодовых культур в условиях дефицита орошения» в номинации «Лучший проект Академии биоресурсов и природопользования» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Результаты исследований регулярно освещались на 15 конференциях: Материалы международной научно-практической конференции «Совершенствование сортимента плодовых, ягодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования» (пос. Самохваловичи, 28-30 августа 2007 г.); Международной научно-практической конференции «Направление и итоги сотрудничества науки и АПК» (Симферополь, 15-17 мая 2013 г.); I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых, Симферополь, 26-30 октября 2015 года, проводимой на базе ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»; на Международной заочной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика» (27 февраля 2015 г., г. Воронеж); Международной научно-практической конференции «Проблемы устойчивости биоресурсов и адаптивно-ландшафтного природопользования в различных экологических условиях» (Крым-Ялта 2-10 сентября 2015 г); LXII Международной научно-

практической конференции «Иновации в науке» (Новосибирск, 2016 г); LXV Международной научно-практической конференции «Технические науки – от теории к практике» (Новосибирск, 2016 г.); II Научной конференции профессорско-преподавательского состава «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 24–28 октября 2016 года); XLII Международной научно-практической конференции «Наука вчера, сегодня, завтра» (Новосибирск, 2017 г.); XLIII Международной научно-практической конференции «Наука вчера, сегодня, завтра» (Новосибирск, 2017 г.); I Международной научно-практической конференции «Промышленность, сельское хозяйство, энергетика и инфраструктура: проблемы и векторы развития» (Санкт-Петербург, 2017); V-VI международной научно-практической конференции «Вопросы технических наук в свете современных исследований» (Новосибирск, 2018 г.); X Международной научно-практической конференции «Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке» (Новосибирск, 2018 г.); Международной научно-практической конференции «Инженерное обеспечение промышленного садоводства – новый формат» (Мичуринск-наукоград, 12 сентября 2019 г.); Международной научно-практической конференции «Современные тенденции науки, инновационные технологии в виноградарстве и виноделии», MTSITVW 2022, Ялта, Республика Крым, 5-9 сентября 2022 г.

8. Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат представлен в объеме 2,09 печатных листов и полностью отражает основное содержание диссертации, содержит обоснованные выводы и рекомендации, отвечает требованиям ВАК РФ.

9. Замечания, вопросы и пожелания по диссертации

Несмотря на актуальность выбранной темы, новизну, теоретическую и практическую значимость экспериментальных данных, имеется ряд вопросов и замечаний:

1. Раздел 1. Основные тенденции адаптивного садоводства в мире. На стр. 15 в подразделе 1.1 История развития промышленного садоводства очень детально и подробно описывается история развития промышленного садоводства, его можно было сократить без ущерба к проведенным исследованиям.

2. На рис. 1 автореферата (с. 15) и рис. 3.12, 3.13 диссертации (сс. 94, 96) не показаны единицы измерения на оси абсцисс, хотя можно догадаться, что это температура. Однако, непонятно, какая именно: среднесуточная, среднедекадная, минимальная, максимальная и т.д.?

3. На рис. 3 автореферата (с. 18) и рис. 3.23 диссертации (с. 115) не указано название фенологической фазы, обозначенной на диаграмме после «дифференциации цветковых почек», хотя на рисунке 3.14 диссертации указано, что это «рост плодов».

4. На рис. 5 автореферата (с. 25) и рис. 4.12, 4.13 диссертации (сс. 171, 172) в структуре схемы обозначены типы крон «веретеновидная» и «шпиндельбуш», хотя очевидно, что это понятия одной категории: шпиндельбуш (веретеновидный куст) тоже является разновидностью веретеновидной кроны.

5. В выводе 3 (с. 29 автореферата и с. 193 диссертации), вероятно, подмена понятий. *Онтогенез* (последовательное поэтапное развитие растений в течение жизни) отождествляется с *периодом вегетации* (рост и развитие растений в течение годичного цикла).

6. В выводе 9 (с. 29 автореферата и с. 194 диссертации) утверждение, что интенсификация уборочных процессов (а вообще – любых процессов) приводит к сокращению затрат труда на единицу площади, *не является оригинальным*.

7. В результате проведенных исследований напрашивается вопрос, можно ли использовать полученные в ходе исследований программы, алгоритмы и модели при проведении аналогичных исследований в других почвенно-климатических зонах Российской Федерации?

Высказанные замечания не умаляют научной значимости диссертационной работы Потанина Д.В. и сделанных диссидентом выводов.

10. Заключение

Диссертация Потанина Дмитрия Валерьевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе проведенных исследований: сформирована база данных пригодности территории к выращиванию плодовых культур и их отдельных групп сортов на территории Республики Крым с последующим картированием, разработаны программы расчёта потребностей в оросительной воде, удобрений, систем защиты растений от вредителей и болезней для производства плодовой продукции; разработана и запатентована Специализированная программа анализа экономической эффективности подбора технологии выращивания сельскохозяйственных культур, опубликован «Агроклиматический атлас

Республики Крым. Пригодность территории для выращивания плодовых, ягодных культур и винограда».

Диссертационная работа написана литературным языком, обладает внутренним единством, содержит достаточное количество исходных данных, имеет логичные пояснения, рисунки, графический материал, примеры, стиль изложения доказательный. Результаты, полученные лично автором, оригинальны, обладают научной новизной и практической значимостью. Основные этапы исследования, выводы и результаты представлены в автореферате и публикациях автора. По своему содержанию, работа соответствует специальности 4.1.4 – Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры и отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Потанин Дмитрий Валериевич заслуживает присуждение ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.4 – Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры.

Диссертационная работа обсуждена и одобрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 2 от 11 октября 2023 года.

Отзыв составили:

Заведующий кафедрой
садоводства, биотехнологий
и селекции
сельскохозяйственных
культур, кандидат
сельскохозяйственных наук,
доцент

Профессор кафедры
садоводства, биотехнологий
и селекции
сельскохозяйственных
культур, доктор
сельскохозяйственных наук,
доцент

Кирина Ирина
Борисовна

Гурьянова Юлия
Викторовна

393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101,
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ Тел. +7 (47545) 3-88-01, доб. 202, 203, e-mail:
info@mgau.ru

