

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ  
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Объект авторского права

УДК 573.6:631.527.8:634.8(575.3)(043.3)

**БОБОДЖАНОВА  
ХУРШЕДА ИНОМОВНА**

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
СОЗДАНИЯ АМПЕЛОГРАФИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ  
И РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА В ТАДЖИКИСТАНЕ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

по специальности: **06.01.05** – селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений

Горки, 2024

Работа выполнена в учреждении образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (УО БГСХА) в 2011-2022 годы

**Научный консультант:** **Кухарчик Наталья Валерьевна,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заведующая отделом биотехнологии  
РУП «Институт плодородия»

**Официальные  
оппоненты:** **Гриб Станислав Иванович,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
академик НАН Беларуси, Заслуженный деятель  
науки Республики Беларусь, главный научный  
сотрудник РУП «Научно-практический центр НАН  
Беларуси по земледелию»

**Рупасова Жанна Александровна,**  
доктор биологических наук, профессор, член-  
корреспондент НАН Беларуси, главный научный  
сотрудник лаборатории экологической физиологии  
и химии растений ГНУ «Центральный  
ботанический сад НАН Беларуси»

**Козлов Виктор Алексеевич,**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
заведующий лабораторией генетики картофеля  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси  
по картофелеводству и плодоовощеводству»

**Оппонирующая  
организация:** **РУП «Институт льна»**

Защита диссертации состоится 27 февраля 2024 г. в 12<sup>00</sup> часов на заседании совета по защите диссертаций Д 05.30.01 при УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» по адресу: ул. Мичурина, 5, г. Горки, Могилевская область, 213407, Республика Беларусь, тел./факс: (8-02233) 79607, e-mail: duktova@tut.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Автореферат разослан 26 января 2024 г.

Ученый секретарь совета  
по защите диссертаций



Н.А. Дуктова

## ВВЕДЕНИЕ

Виноградарство, одна из ключевых отраслей сельского хозяйства Республики Таджикистан. Государственный реестр коммерческих и охраняемых сортов растений, допущенных к использованию на территории Республики Таджикистан включает столовые (14) и технические сорта (12) винограда. Однако разнообразие возделываемых сортов превышает указанные цифры.

Анализ данных Государственного комитета по статистике при Президенте Республики Таджикистан свидетельствует о том, что в Таджикистане наблюдается увеличение производства винограда как за счет увеличения площадей под виноградники, так и за счет повышения их урожайности. Отмечено увеличение площадей под виноградники, за период с 2011 по 2021 годы, во всех категориях хозяйств на 7,5 %, увеличение валового сбора винограда на 42,2 %, рост урожайности на 36,1 %. Основные зоны выращивания винограда: Согдийская и Хатлонская (охватывает Вахшскую и Кулябскую зоны), а также районы республиканского подчинения, прилегающие к Гиссарской долине.

Следует отметить, что новые виноградники в стране закладываются в основном корнесобственными саженцами. Семенное размножение применяется только в селекционной работе. Производство посадочного материала винограда осуществляют в плодopитомниках и многочисленных дехканских и частных хозяйствах республики черенкованием, в основном без фитосанитарного контроля и использования современных методов выращивания.

Развитие биотехнологических исследований, включающих современные направления по оздоровлению, разработке и совершенствованию протоколов введения в культуру *in vitro*, ускоренному размножению, содержанию и хранению растений винограда, является основой для устойчивого развития виноградарства, обеспечивая производство высококачественного посадочного материала.

Результаты исследований по оздоровлению и микроклональному размножению ценных генотипов винограда таджикского сортамента внесут вклад в решении задач Целевой Государственной программы развития садоводства и виноградарства, выращивания саженцев плодовых и винограда в Республике Таджикистан. Кроме того, позволят создать реальные предпосылки для разработки научно-обоснованного планирования производства оздоровленного посадочного материала винограда.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами), темами.** Представляемая диссертационная работа выполнена в рамках:

– научно-исследовательской темы «Разработка способа получения и ускоренного размножения оздоровленного посадочного материала местных сортов винограда *in vitro*» на 2013–2017 гг., № гос. регистрации 0113ТJ307;

– научно-исследовательской темы «Биотехнология производства оздоровленного посадочного материала и создание базовых коллекций оздоровленных растений плодовых и ягодных культур» на 2019–2023 гг., № гос. регистрации 0119TJ00971;

международных научных проектов:

– «Eurasian-Norwegian network for higher education and research in environmental microbiology and biotechnology», номер проекта СРЕАЛА-2013/10107;

– «Network for higher education and research in environmental microbiology and biotechnology», номер проекта СРЕАЛА-2014/10111;

– «Network for improving research based higher education in basic and applied microbiology», номер проекта СРЕА-ЛТ-2016/10095;

– «Network for research-based higher education in microbial biotechnology», номер проекта СРЕА-ЛТ-2017/10061.

– «Выделение и микробиологическая оценка штаммов фитопатогенных бактерий *Pseudomonas syringae*, скрининг устойчивости сортов плодовых культур к бактериальному раку», договор с БРФФИ № Б19МС-001 от 02.05.2019 г., № гос.регистрации 20191758.

Тема диссертационных исследований соответствует Перечню приоритетных направлений научных исследований на 2010–2012 годы, (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 марта 2010 г., № 167); Приоритетным направлениям определенным Стратегией Республики Таджикистан в области науки и технологий на 2011–2015 годы» (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 марта 2011 г., № 114); Перечню приоритетных направлений научных исследований на 2015–2020 годы», (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 4 декабря 2014 г., № 765); Приоритетным направлениям научных и научно-технических исследований в Республике Таджикистан на 2021–2025 гг. (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 26 сентября 2020 г., № 503).

Представленная диссертационная работа выполнена в рамках: «Программы восстановления и дальнейшего развития сектора садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на 2010–2014 гг.» (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 31 декабря 2004 г. № 499); Указа Президента Республики Таджикистан от 27 августа 2009 года № 683 «О дополнительных мерах по развитию отрасли садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на 2010-2014 годы»; Программы развития садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на 2016 – 2020 гг. (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015 года № 793).

**Цель, задачи, объект и предмет исследования.**

*Цель* диссертационных исследований: научно обосновать и разработать систему биотехнологических мероприятий по развитию виноградарства в Республике Таджикистан.

Для достижения цели поставлены следующие *задачи*:

- собрать информацию о местных и интродуцированных сортах винограда в Таджикистане; заложить исходную коллекцию сортов винограда при Центре биотехнологии Таджикского национального университета;
- оценить фитосанитарный статус насаждений винограда в регионах Таджикистана, в том числе распространенность грибковых, бактериальных и вирусных патогенов;
- разработать методические элементы получения стерильной культуры жизнеспособных эксплантов сортов винограда;
- оценить регенерационные способности винограда в зависимости от типа экспланта, сорта, времени введения в культуру *in vitro*;
- оценить эффективность микроразмножения *in vitro* сортов винограда;
- оценить влияние физических и химических факторов на эффективность ризогенеза *in vitro* и адаптации *ex vitro*;
- определить возможность депонирования растений-регенерантов сортов винограда в культуре *in vitro*;
- установить изменения биохимических показателей растений при культивировании *in vivo*, *in vitro* и *ex vitro*, депонировании;
- создать оздоровленную в культуре *in vitro* коллекцию сортов винограда с закрытой корневой системой и передать посадочный материал для дальнейшего размножения и использования в селекции в научные организации и хозяйства Таджикистана.

*Объектами исследований явились:* сорта винограда, адаптированные для выращивания в условиях Таджикистана – 121 сорт; фитосанитарный анализ насаждений винограда – 39 сортов; иммуноферментный анализ – 35 сортов; биохимический анализ – 10 сортов; микрклональное размножение винограда – 54 сорта, разделенные в три группы: таджикские (стародавние и сорта таджикской селекции), бессемянные и интродуцированные; изучение роста и развития сортов винограда, полученных в культуре *in vitro* в хозяйствах – 22 сорта.

*Предмет исследований:* ампелографическая коллекция, диагностика бактериальных и вирусных болезней винограда; морфологическое развитие и биохимические показатели растений-регенерантов винограда *in vitro* и *ex vitro*.

**Научная новизна.** Собрана исходная коллекция наиболее распространенных в Таджикистане сортов винограда, насчитывающая 121 сорт, из которых 29 % составляют сорта местной селекции. Подготовлена «Ампелографическая коллекция Центра биотехнологии Таджикского национального университета». Ампелографическая коллекция винограда включает: столовые сорта – 56,2 %; кишмишно-изюмные сорта – 26,5 %; универсальные сорта – 7,4 %; технические сорта – 4,1 %. Для основной части сортов коллекции (76,0 %) характерна слабая устойчивость к морозам. Высокотранспортабельные и транспортабельные сорта составляют – 21,5 и 14,9 % ампелографической коллекции, соответственно.

Впервые установлено, что таджикстанские изоляты возбудителя бактериального рака винограда демонстрируют значительное структурное своеобразие и высокую степень дивергентности. Уровень различий

таджикистанских штаммов с референтным штаммом *Agrobacterium tumefaciens* в нуклеотидной последовательности 16S рPHK достигает 16 %. Выделены 7 изолятов *Agrobacterium (Rhizobium) spp.*, в том числе, один - *Agrobacterium larrymoorei* (LY1) и шесть изолятов принадлежащих к *Agrobacterium tumefaciens* (*A. tumefaciens* TUMOR 1, *A. tumefaciens* Soil 5, *A. tumefaciens* Soil 6, *A. tumefaciens* Fruit 8, *A. tumefaciens* Soil 22, и *A. tumefaciens* Soil 23).

Впервые в Таджикистане методом иммуноферментного анализа (DAS-ELISA-тест и TAS-ELISA-тест) проведен анализ распространенности вирусов, вызывающих опасные заболевания винограда. На сортах винограда диагностированы вирусы: GVA, GLRaV-2, GLRaV-3, GFLV, RRV и установлено отсутствие вирусов: GLRaV-1, GFkV, SLRV, TBRV, ArMV. На двух виноградниках, расположенных в Согдийской области, идентифицированы вирусы: GVA, GLRaV-2, GLRaV-3, RRV, GFLV. На трех виноградниках, расположенных в Гиссарской долине, выделен вирус GLRaV-3.

Впервые в Таджикистане организовано размножение местных сортов винограда *in vitro*, позволяющее получать необходимое количество оздоровленного посадочного материала. Подготовлены методические рекомендации по микроклональному размножению сортов винограда, выращиваемых в Таджикистане, в том числе 20 местных и 11 кишмишных. Отмечена различная регенерационная способность в культуре *in vitro* на этапе микроразмножения эксплантов исследованных сортов винограда. Получена высокая (84,2 %) результативность ризогенеза в культуре *in vitro*. Подобраны оптимальные условия адаптации растений-регенерантов винограда *ex vitro*, позволяющие получать 94,6–96,9 % адаптированных растений. Установлена возможность депонирования регенерантов в культуре *in vitro* на этапе микроразмножения в течение пяти – восьми месяцев. Показано, что изучение стародавних форм и сортов таджикской селекции представляет большой интерес, поскольку часть из них имеет ограниченный ареал выращивания или находится под угрозой исчезновения. Хранение, собранной и полученной *in vitro* коллекций сортов винограда организовано в различных условиях: открытый грунт опытного участка при Центре биотехнологии Таджикского национального университета; культура *in vitro* при нормальной и минимальной вегетации.

Сорта исходной коллекции переданы в Национальный республиканский центр генетических ресурсов Таджикской академии сельскохозяйственных наук (63 сорта), в коллекцию Института садоводства, виноградарства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук (3 сорта), в коллекцию РУП «Институт плодородия» Национальной академии наук Республики Беларусь (7 сортов). Полученный в культуре *in vitro* посадочный материал сортов винограда передан в Филиал Института садоводства, виноградарства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук в Согдийской области (19 сортов), Республиканскую опытную станцию шелководства Таджикской академии сельскохозяйственных наук (1 сорт), фермерские хозяйства страны (2 сорта).

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Собрана исходная ампелографическая коллекция для проведения селекционных и питомниководческих работ. Коллекция насчитывает 121 сорт винограда, из которых 29 % составляют таджикские сорта, включает: столовые сорта – 56,2 %; кишмишно-изюмные – 26,5 %; универсальные – 7,4 %; технические – 4,1 %. Сорта ранжированы по сроку созревания, зимостойкости, транспортабельности, размеру, цвету и качеству ягоды.

2. Выделены две устойчивые группы изолятов *Agrobacterium*, один изолят принадлежит к геногруппе штаммов *Agrobacterium larrymoorei* (LY1) и шесть изолятов принадлежат к геногруппе штаммов *Agrobacterium tumefaciens* (*A. tumefaciens* TUMOR 1, *A. tumefaciens* Soil 5, *A. tumefaciens* Soil 6, *A. tumefaciens* Fruit 8, *A. tumefaciens* Soil 22, и *A. tumefaciens* Soil 23).

На сортах винограда диагностированы вирусы: GVA, GLRaV-2, GLRaV-3, GFLV, RRV и установлено отсутствие вирусов: GLRaV-1, GFkV, SLRV, TBRV, ArMV.

3. Предложены условия введения в культуру *in vitro* (схема стерилизации, антибиотики, питательная среда, тип экспланта, период выделения экспланта), позволяющие получить жизнеспособные растения-регенеранты 54 сортов винограда, с результативностью от 25,0 до 100 %.

Коэффициент микроразмножения в культуре *in vitro* одиннадцати бессемянных сортов винограда в среднем составил 2,5 и изменялся от 1,5 до 3,3 по пассажам; для двадцати сортов винограда таджикской селекции – 2,5 (от 1,2 до 3,3); для интродуцированных сортов – 2,7 (от 1,9 до 3,5).

4. Установлена высокая результативность ризогенеза в культуре *in vitro*, составившая в среднем по всем сортам 84,2 %, показано, что качество укорененных регенерантов достоверно зависело от сорта и длительности культивирования, концентрации  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Эффективность адаптации *ex vitro* растений-регенерантов винограда, предварительно укорененных *in vitro*, в среднем по всем изученным сортам на различных субстратах отличалась незначительно и составила 94,6 % – на субстрате БИОНА, 96,9 % – смеси БТП, 96,0 % – смеси БП и 96,6 % – смеси ТП.

5. Для создания коллекции винограда при минимальной вегетации *in vitro*, рекомендуется беспересадочное хранение в условиях низких положительных температур при полном отсутствии освещения в течение пяти (количество жизнеспособных растений-регенерантов варьирует от 50 – до 93 %) и восьми месяцев (от 61,7 – до 83,3 %). Хранение в течение 16 –ти месяцев приводит к значительному снижению числа жизнеспособных эксплантов (от 11,1 – до 32,5 %).

Содержание в листьях хлорофилла а и хлорофилла b после введения в культуру *in vitro* изменяется в зависимости от этапа культивирования, минимальные показатели отмечены после длительного депонирования, однако дальнейшее увеличение содержания хлорофиллов а и b, оптимальные показатели их соотношения на этапах ризогенеза и адаптации дают основание полагать, что негативное влияние депонирования является краткосрочным.

6. Передано в хозяйства и высажено на опытном участке Центра биотехнологии Таджикского национального университета 22 сорта винограда, полученных *in vitro*, для создания оздоровленной коллекции винограда и получения высококачественного посадочного материала.

**Личный вклад соискателя ученой степени в результаты диссертации.**

В диссертационную работу включены результаты исследований, полученные им лично и под его руководством в течение 2011–2022 гг. Совместно с научным консультантом выбрана тема и разработана структура диссертации, проведено планирование экспериментов, подготовлены публикации. Соискателем лично проведено обобщение научной литературы. Соискатель лично планировал, организовывал и проводил лабораторные и полевые опыты, включая проведение сопутствующих наблюдений, аналитические исследования, анализ, статистическую обработку и обобщение полученных результатов, оформление диссертационной работы и автореферата. В научных публикациях, написанных в соавторстве [2–22; 24–38; 40–45; 49–54; 58–60; 62–69; 71; 73–79; 81; 82; 84; 86–97]. автору принадлежит получение, систематизация и интерпретация экспериментальных данных.

Автор выражает благодарность научному консультанту, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Н. В. Кухарчик за всестороннюю помощь в выполнении данной работы, а также коллегам, участие которых в проведенных исследованиях отражено в совместных публикациях.

**Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов.** Основные положения диссертационной работы докладывались на научных семинарах Центра биотехнологии (2013–2022 гг.) Ученых советах Научно-исследовательского института Таджикского национального университета (2013–2023 гг.) на 9 республиканских научно-практических конференциях (Душанбе, 2011; Худжанд, 2012; Душанбе, 2014, 2015, 2016, 2017, 2019, 2021, 2022), на 18 международных конференциях: «Актуальные проблемы, перспективы развития сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности Таджикистана», посвященной 80-летию образования института земледелия ТАСХН (Душанбе, 2012), «Клеточная биология и биотехнология растений» (Минск, 2013), «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология» (Казань, 2013), "Актуальные проблемы экологии" (Гродно, 2013), «Физиология растений – теоретическая основа инновационных агро- и фитобиотехнологий» (Калининград, 2014), «Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений» (Минск, 2014), «Плодоводство Беларуси: традиции и современность», посвященной 90-летию образования РУП «Институт плодоводства» (аг. Самохваловичи, 2015), «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты)» (Ялта, 2016), «Сигнальные системы растений: от рецептора до ответной реакции организма» (Санкт-Петербург, 2016), «Биотехнология в плодоводстве» (аг. Самохваловичи, 2016), «Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы», посвященной 115-летию со дня рождения академика

А.Р. Жебрака и XI съезде Белорусского общества генетиков и селекционеров (Минск, 2016), «Проблемы развития экономики, гидроэнергетики, природные ресурсы, мелиорации, строительства, материаловедения, инженерной инфраструктуры и экологии в Центральной Азии» (Худжанд, 2017), «Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты» (Судак, 2017), «АСТАНА БИОТЕХ 2018» (Астана, 2018), PLAMIS 2018 «Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего» (Уфа, 2018), «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология» (Минск, 2018), «Биотехнология: наука и практика», (Ялта, 2018), «Плодоводство Беларуси: от традиций к инновациям» (аг. Самохваловичи, 2022), «Использование инновационных методов в повышении урожайности плодовых деревьев, винограда и овощных культур» (Б. Гафуров, 2022).

Результаты исследований использованы в изданных рекомендациях «Ампелографическая коллекция Центра биотехнологии Таджикского национального университета», «Основные вредители и болезни винограда», «Микроклональное размножение винограда», «Основные вредители и болезни винограда» (на таджикском языке).

Разработки соискателя используются в учебном процессе: Таджикский национальный университет, кафедра физиологии растений и биотехнологии.

**Опубликованность результатов диссертации.** Опубликовано 97 печатных работ общим объемом 41,09 авторских листа (23,03 принадлежит лично соискателю), из них: 1 монография (11,87 авторских листа), 20 работ в рецензируемых научных изданиях, соответствующих п.19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, общим объемом 12,68 авторских листа (5,05 принадлежит соискателю), 12 – прочие научные издания общим объемом 1,24 авторских листа (0,5 принадлежит соискателю), 53 – в сборниках научных трудов и в материалах научных конференций, 11 – в тезисах научных конференций, 4 научно-методических разработках, 15 актах внедрения.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из перечня условных обозначений и сокращений, введения, общей характеристики работы, основной части, состоящей из 9 глав, заключения, рекомендаций по практическому использованию результатов, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 390 страницах, содержит 54 таблицы, 71 рисунок, 9 приложений. Библиографический список включает 370 наименований, в том числе 109 на иностранных языках.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В аналитическом обзоре представлена информация о сортовом составе винограда, выращиваемого в республике. Показано, что сортовой состав винограда и направления в использовании продукции повторяют основные особенности виноградарства других республик Средней Азии. Преимущественно он состоит из крупноплодных столовых сортов, при этом в каждом виноградном оазисе имеется группа своих аборигенов. Изучением сортов винограда, разработкой приемов его возделывания занимается Институт садоводства, виноградарства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, организованный в 1932 г. Институтом был предложен первый проект сортового районирования винограда и основные направления виноградарства по зонам республики. Описаны наиболее распространенные болезни винограда. Дан анализ литературных источников по размножению в культуре *in vitro* винограда. Рассмотрены вопросы особенностей питомниководства и современного сортимента винограда в Таджикистане.

### Условия, объекты и методы исследований

Работа выполнена в Центре биотехнологии Таджикского национального университета и в УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

Объектами исследований служили сорта винограда (121 сорт), адаптированные для выращивания в условиях Таджикистана: Августовский, Аккалтак, Ак люнда, Ангури сиё, Ангури сиёх гиссарский, Анзоб, Аскери, Аушон ранний, Бабатаг, Бессемянный ранний, Бобо зокир, Бозори, Васарга белая, Ватакана кизил, Вахдат, Гайри мукарар, Гиссарский ранний, Гузаль кара, Гурды говак гиссарский, Декабрьский, Джанджал кара, Джаус сафед хуфаки, Даус сио, Дили каптар, Дорои красный, Дружба, Думи руба сафед, Жемчуг Саба, Зариф, Заррин, Зебо, Зогак пешпазак, Изабелла, Исписар, Кара боги, Кара курган, Кара палван, Катта-Курган, Кизил хурманы, Киргизский ранний, Кишмиш адиси розовый, Кишмиш белый круглый, Кишмиш белый овальный, Кишмиш ботир, Кишмиш Ваткана, Кишмиш Дуоба, Кишмиш Иртышар, Кишмиш красный туркменский, Кишмиш мраморный, Кишмиш мускатный, Кишмиш самаркандский, Кишмиш сафед округлый, Кишмиш Согдиана, Кишмиш теракли, Кишмиш туркменский, Кишмиш Хишрау, Кишмиш чёрный, Королева виноградников, Лунда, Люгунды, Ляли хуша дароз, Мехча обак, Миёна, Молдова, Мускат александрийский, Мускат белый, Мускат таджикский, Мухчалони, Нилуфар, Нимранг, Нухурский крупный, Парвиз, Паркент, Первомайский, Победа, Предгорный, Ранний ВИРа, Ранний кибрайский, Расми, Регарский ранний, Ризамат, Ркацителли, Сабзи карс, Сангвор, Саперави, Сарвар, Сары ангушты, Советский, Сохиби, Султани, Сурхак китабский, Тагоби, Тайфи розовый, Фахри, Халили белый, Халили даг, Халили дели, Халили чёрный, Хурманы кизил, Хусайне белый, Хусайне зимний, Хусайне каду, Хусайне келин

бармак, Хусайне красный, Хусайне люнда, Хусайне сиёх, Хусайне чёрный, Хушадарози сафед, Чарас, Чиляки белый, Чиляки белый ленинабадский, Чиляки гиссарский, Чиляки красный, Чиляки худжанди, Чиляки чёрный, Чиляки юбилейный катагон, Чочвах, Шахритузский чёрный, Шохона, Штур ангур). В том числе, для фитосанитарного анализа насаждений винограда – 39 сортов; микроклонального размножения винограда – 54 сорта, разделенные в три группы: таджикские (стародавние и сорта таджикской селекции), бессемянные и интродуцированные; изучение роста и развития винограда, полученного в культуре *in vitro* в хозяйствах страны – 22 сорта.

В ходе работы использовались следующие методы исследований: культура *in vitro*, ПЦР, ИФА, наблюдения, измерения, сравнения.

Адаптацию растений-регенерантов проводили на четырех субстратных смесях, состоящих из биогрунта универсального, торфа, песка и ионно-обменного субстрата БИОНА-111 в разных соотношениях.

Фитосанитарный мониторинг по изучению уровня развития и распространения основных грибковых болезней на столовых сортах винограда проводили согласно методикам, используемым в практике виноградарства и защиты растений.

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Microsoft Excel 2010, Statistic 6 и Statistic 10 и общепринятых в биологии методов статистической обработки данных [Рокицкий, 1973, Плохинский, 1978, Доспехов, 1985].

### **Анализ современного сортимента винограда и особенности питомниководства в Таджикистане**

Проведенные экспедиционные обследования зон выращивания винограда с целью сбора местных стародавних сортов и форм на территории Республики – показали их наличие в дехканских (крестьянских) хозяйствах с преобладанием в каждом 1–2 сортов винограда, имеющих наибольшую популярность у населения региона. Собрана и закреплена ампелографическая коллекция, насчитывающая 121 сорт винограда, из которых 29 % составляют таджикские сорта.

Определено, что в Согдийской зоне на долю сортов раннего срока созревания – приходится 43,9 %; среднего и среднепозднего срока созревания – 25,8 и 19,8 %, соответственно; позднего и очень позднего срока созревания соответственно 4,5 до 1,5 %. В Гиссарской зоне на долю сортов раннего срока созревания – приходится 39,5 %; среднего срока созревания – 23,5 %; среднепозднего срока созревания – 20,9 %; позднего и очень позднего срока созревания – 9,3 и 2,3 %. В Вахшской зоне не возделываются сорта с ранним сроком созревания; на долю сортов среднепозднего срока созревания – приходится 25 %; позднего срока созревания – 50 % (рисунок 1).

Ампелографическая коллекция винограда включает: столовые сорта 56,2 %; кишмишно-изюмные сорта – 26,5 %; универсальные сорта – 7,4 %; технические сорта – 4,1 %.

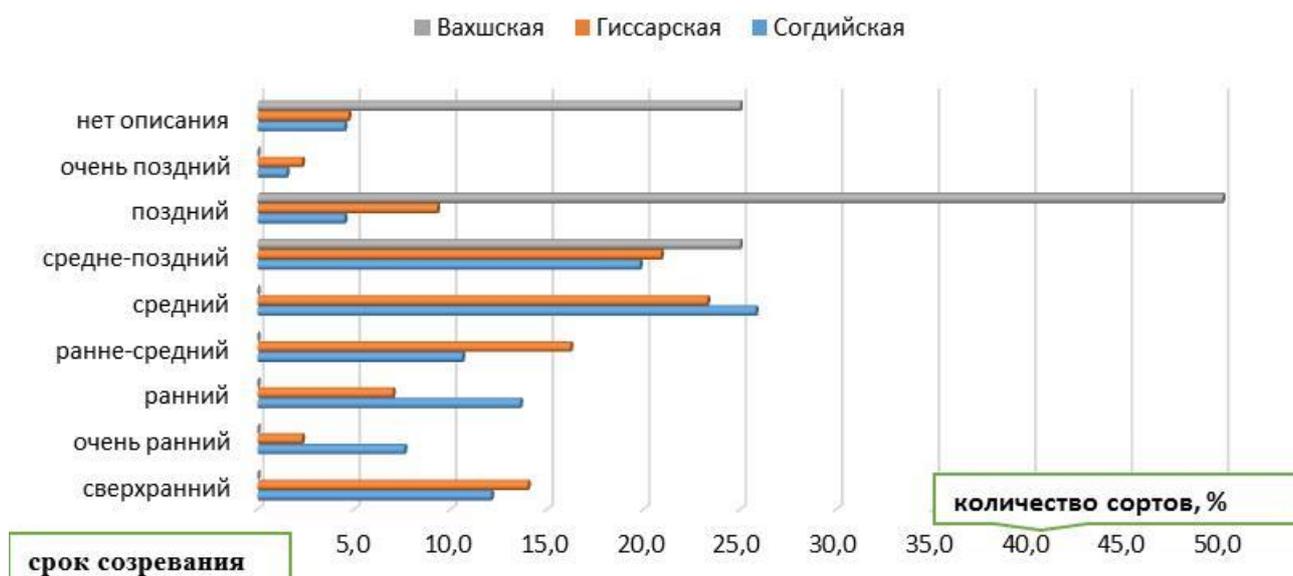


Рисунок 1 – Градация сортов винограда, из различных зон выращивания, по срокам созревания

Для основной части сортов коллекции (76,0 %) характерна слабая устойчивость к морозам (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика сортов винограда по отношению к морозам

Морозоустойчивость	Критические минимальные температуры, °С	Зоны выращивания сортов винограда		
		Согдийская	Гиссарская	Вахшская
высокоустойчивые	от -28 до -35	1	—	1
повышенная устойчивость	от -23 до -27	—	1	—
среднеустойчивые	от -18 до -22	9	3	1
слабоустойчивые	от -15 до -17	49	36	7
неустойчивые		1	1	—
нет описания		6	2	3
всего		66	43	12

Высокотранспортабельные и транспортабельные сорта составляют – 21,5 и 14,9 % ампелографической коллекции, соответственно. На долю средне- и плохотранспортабельных сортов – приходится 22,3 и 9,9 %, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика сортов винограда по транспортабельности, шт.

Транспортабельность	Зоны выращивания сортов винограда		
	Согдийская	Гиссарская	Вахшская
высокотранспортабельные	18	9	3
транспортабельные	7	10	4
среднетранспортабельные	18	8	1
слаботранспортабельные	7	4	1
нетранспортабельные	1	—	—
нет описания	15	12	3
всего	66	43	12

Значительная часть сортов, включенных в коллекцию, отличается размером ягоды: средний (32,2 %); крупный (33,9 %); очень крупный (22,3 %) (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика сортов винограда по величине ягод, шт

Размер ягоды	Зоны выращивания сортов винограда		
	Согдийская	Гиссарская	Вахшская
очень мелкая (диаметр до 6 мм)	–	–	–
мелкая (диаметр до 7-13 мм)	4	2	–
средняя (диаметр до 14-15мм)	22	15	4
крупная (диаметр до 19-23мм)	26	17	1
очень крупная (диаметр свыше 23мм)	10	6	4
нет описания	4	3	3
всего	66	43	12

Цвет ягоды винограда: белый – 45,5 %; чёрный – 36,3 %; розовый – 13,2 %. По содержанию сахара можно выделить две группы. Сорта винограда, содержащие более 23г/100см<sup>3</sup> сахара – составляют 47,9 %. Сорта винограда, содержащие менее 14г/100см<sup>3</sup> сахара – составляют всего 1,7 % от общего количества сортов ампелографической коллекции.

В Таджикистане наблюдается увеличение производства винограда как за счет увеличения площадей под виноградники, так и за счет повышения их урожайности. Отмечено увеличение площадей под виноградники, за период с 2011 по 2021 годы, во всех категориях хозяйств на 7,5 %, увеличение валового сбора винограда на 42,2 %, рост урожайности на 36,1 %. Основные зоны выращивания винограда: Согдийская и Хатлонская (охватывает Вахшскую и Кулябскую зоны), а также районы республиканского подчинения, прилегающие к Гиссарской долине. Производство посадочного материала осуществляется в плодпитомниках и хозяйствах черенкованием, без использования современных методов выращивания.

### **Распространение и развитие системных патогенов в насаждениях винограда**

В результате проведенных исследований показано, что на виноградниках, кроме сезонных заболеваний (антракноз, оидиум), выявлен ряд хронически протекающих заболеваний, профилактика и борьба с которыми затруднительна. К числу таких заболеваний в условиях Таджикистана относятся: бактериальный рак, вирусные заболевания (короткоузлие, жёлтая мозаика, окаймление жилок). Эти болезни наносят огромный ущерб виноградному растению, снижая его продуктивность и сокращая продолжительность жизни.

**Бактериальные болезни винограда. Выделение и идентификация агробактерий *Agrobacterium spp.* на территории Таджикистана.** Бактерии рода *Agrobacterium spp.* являются одним из компонентов бактериальной флоры почвы, растений и обнаруживаются в теплицах, питомниках, садах. Малая изученность *Agrobacterium* на территории Таджикистана, отсутствие диагностических тестов, регистрация новых вспышек заболевания и большие экономические потери в

виноградных хозяйствах – послужили основанием для разработки метода детекции различных биоваров *Agrobacterium* в Центре биотехнологии ТНУ г. Душанбе и в дальнейшем проведении фитосанитарного мониторинга.

Впервые в Таджикистане проведен анализ возбудителя бактериального рака винограда с использованием биохимического метода и молекулярно-генетического анализа. Патоген *Agrobacterium spp.* выявлялся преимущественно в листьях, плодах, опухолях симптоматичных растений, в тоже время отмечены случаи выявления патогена у растений, без каких-либо специфических симптомов заболевания. Выделен в чистую культуру *Agrobacterium spp.*, получено 104 изолята, из которых на среде Рой-Сассера отобрано 43 – для дальнейшей характеристики.

В результате диагностических исследований с помощью микрообъемного анализатора API 20E, предназначенного для биохимической идентификации бактерий выявлены изоляты *Agrobacterium (Rhizobium) spp* в количестве 7 штаммов: *A.larrymoorei* LY1, *A. tumefaciens* TUMOR 1, *A.tumefaciens* Soil 5, *A. tumefaciens* Soil 6, *A.tumefaciens* Fruit 8, *A.tumefaciens* Soil 22, и *A.tumefaciens* Soil 23. Для семи идентифицированных изолятов оценена чувствительность к антибиотикам с помощью теста диффузии диска Кирби-Бауэра. Установлено, что исследуемые культуры в основном чувствительны к тестируемым антибиотикам. Все полученные изоляты чувствительны к 10 из 20 исследованных антибиотиков, а именно: Амоxacilin + Clavulanic acid 20/10; Ticarcillin + Clavulanic acid 85µg; Apicilillin+ Sulbactam 10/10; Imipenem 10µg; Doripenem 10µg; Gentamycin 30µg; Levofloxacin 5µg (III generation); Doxycycline 30µg; Tetracycline и Colistine sulphate 10µg.

При ПЦР анализе образцов изолятов *Agrobacterium* получены продукты амплификации ожидаемого размера 1,5kb для культурального штамма *Agrobacterium*, и непосредственно из полевого материала, что подтверждает принадлежность выделенного патогена к роду *Agrobacterium*.

Для молекулярно-генетической характеристики изолятов *Agrobacterium*, циркулирующих в виноградных хозяйствах Республики Таджикистан, определена нуклеотидная последовательность 16S рРНК путем прямого секвенирования амплифицированных фрагментов Big Dye v3.1 (исследования проведены в лаборатории секвенирования ДНК Департамента биологических наук, Университета Бергена, г. Берген, Норвегия). Уровень различий таджикостанских штаммов с референтным штаммом *Agrobacterium tumefaciens* в нуклеотидной последовательности 16S рРНК достигает 16 %. Выделены две устойчивые группы изолятов *Agrobacterium*. Один изолят принадлежит к геногруппе штаммов *Agrobacterium larrymoorei* (LY1) и шесть изолятов принадлежат к геногруппе штаммов *Agrobacterium tumefaciens* (*A. tumefaciens* TUMOR 1, *A.tumefaciens* Soil 5, *A. tumefaciens* Soil 6, *A.tumefaciens* Fruit 8, *A.tumefaciens* Soil 22, и *A.tumefaciens* Soil 23) (рисунок 2).

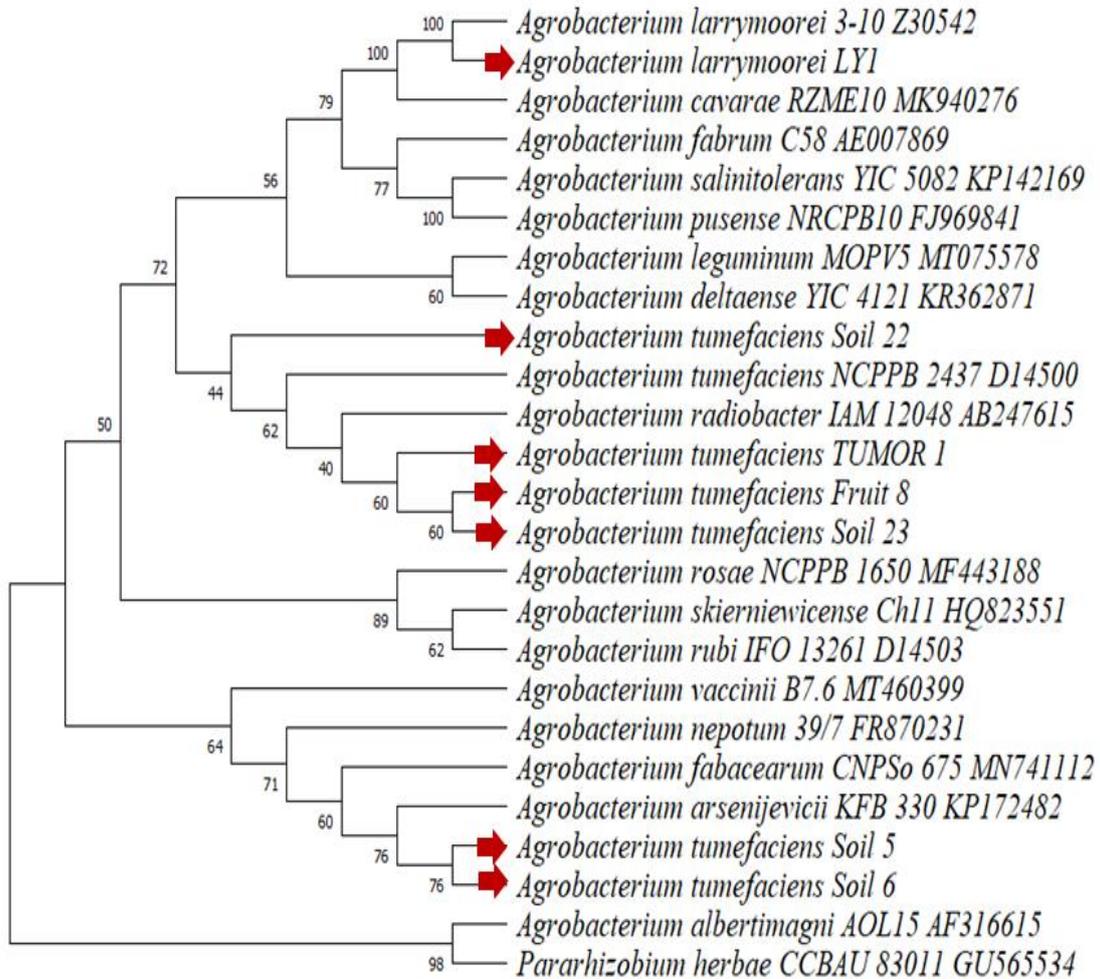


Рисунок 2 – Дендрограмма, отражающая генетические отношения между таджикистанскими изолятами *Agrobacterium* и референтными штаммами, установленные на основе структурной гомологии нуклеотидных последовательностей 16S рРНК

Полученная информация о генетической структуре биоваров, первичной структуре 16S рРНК оригинальных изолятов, выделенных на территории Таджикистана позволяет расширить представления о гетерогенности бактериальной популяции, и предоставила необходимую информационную базу для дальнейших исследований по разработке средств и методов защиты, а также для проведения идентификации и дифференциации вновь выделяемых изолятов бактерий рода *Agrobacterium*.

**Распространение вирусных патогенов в насаждениях винограда в Республике Таджикистан.** Впервые в Таджикистане проведен анализ распространенности вирусов, вызывающих системные заболевания винограда методом иммуноферментного анализа (DAS-ELISA-тест и TAS-ELISA-тест). На сортах винограда диагностированы вирусы: GVA – вирус А винограда, GLRaV-2 – вирус скручивания листьев винограда 2, GLRaV-3 – вирус скручивания листьев винограда 3, GFLV – вирус короткоузлия винограда, RRV (RpRSV, RRSV) – вирус кольцевой пятнистости малины. Установлено отсутствие вирусов: GLRaV-

1 – вирус скручивания листьев винограда 1, GFkV – вирус пятнистости винограда, SLRV – вирус латентной кольцевой пятнистости земляники, TBRV – вирус черной кольчатости томата и ArMV – вирус мозаики арабис).

Наличие вирусов отмечено на 9 сортах винограда: Пешпазак (GVA), Кишмиш Иртишар (GFLV GLRaV-2), Анзоб (GLRaV-3, RRV), Кишмиш черный (RRV), Мухчалони (GLRaV-3), Зебо (GLRaV-3), Кишмиш адиси розовый (GLRaV-3), Победа (GLRaV-3), Сохиби (GLRaV-3).

На двух виноградниках, расположенных в Согдийской области, идентифицированы вирусы: GVA, GLRaV-2, GLRaV-3, RRV GFLV. На трех виноградниках, расположенных в Гиссарской долине, выделен вирус GLRaV-3. В хозяйстве им. М. Турсунзаде Шахринавского района (Гиссарская зона) растений, пораженных вирусами не выявлено.

### **Размножение сортов винограда в культуре *in vitro***

Проведенные экспедиционные обследования зон выращивания винограда показали, что дехканские хозяйства имеют, как правило, 1 – 2 сорта винограда, наиболее популярные у местного населения. Коллекция винограда института СВиО ТАСХН состоит из 240, Филиала ИСВиО в Согдийской области – из 200 (100 интродуцированных, 30 таджикской селекции, 70 гибридов), Национального центра генетических ресурсов ТАСХН – из 63 сорта винограда. Все коллекции винограда содержатся в открытом грунте и постоянно меняются в связи с гибелью растений или пополнением новыми экземплярами. Показано, что растения коллекций, находящихся в открытом грунте поражены грибными, бактериальными и вирусными болезнями. Данные обстоятельства определили необходимость создания первой в Таджикистане коллекции сортов винограда в культуре *in vitro*.

Поскольку конечной целью создания коллекции сортов винограда в культуре *in vitro* является перспектива ее использования для получения высококачественного посадочного материала, в работе оценивалась эффективность ризогенеза конкретных сортов, адаптации и переноса в традиционные условия выращивания.

Первым этапом создания коллекции в культуре *in vitro* явилось укоренение собранных на территории Таджикистана черенков, наиболее популярных сортов. Общее количество укорененных одревесневевших черенков винограда составило 4228 штук, в среднем 34,9 черенка на один сорт. Среднее значение укоренения черенков 121 сорта винограда составило 72,9 %. Результативность укоренения большинства сортов винограда отмечена в диапазоне от 50 до 100 %. При этом максимальный процент укорененных черенков, равный 100 %, отмечен у следующих сортов винограда – Августовский, Кишмиш адиси розовый, Кишмиш красный туркменский, Кишмиш мускатный, Нилуфар и Расми. Минимальное количество укорененных одревесневевших черенков (33,3, 27,3 и 25,0 %) отмечено для сортов винограда Аскери, Советский и Хусайне каду. Полученные из укорененных черенков растения использованы для сохранения собранной коллекции в открытом грунте и для введения сортов в культуру *in vitro*.

Предложена схема стерилизации, позволяющая инициировать культуру *in vitro* для исследованных сортов винограда (54). Рекомендуется использование ступенчатой стерилизации эксплантов винограда, которая включает сначала погружение в 70 % раствор этилового спирта на 30 сек, затем двукратную промывку дистиллированной, автоклавированной водой, каждая в течение 1 минуты; погружение в 33 % раствор перекиси водорода на 5 мин; далее трехкратная промывка дистиллированной, автоклавированной водой, каждая в течении одной минуты и последняя в течении 5 минут до полного очищения средств стерилизации. Показано, что результативность предложенной схемы стерилизации может значительно колебаться в зависимости от типа экспланта (82,0 % – боковая почка до 85,7 % – щиток), периода введения в культуру *in vitro* (68,4 – фаза начало вегетации и 65,8 – фаза активного роста), а также, от случайного фактора, что показало повторение по годам одних и тех же схем стерилизации.

Сумма/среднее по сортам и всем типам эксплантов в начале вегетации составила 68,4 %, тогда как в фазу активного роста этот показатель равен 65,8 % (рисунок 3).

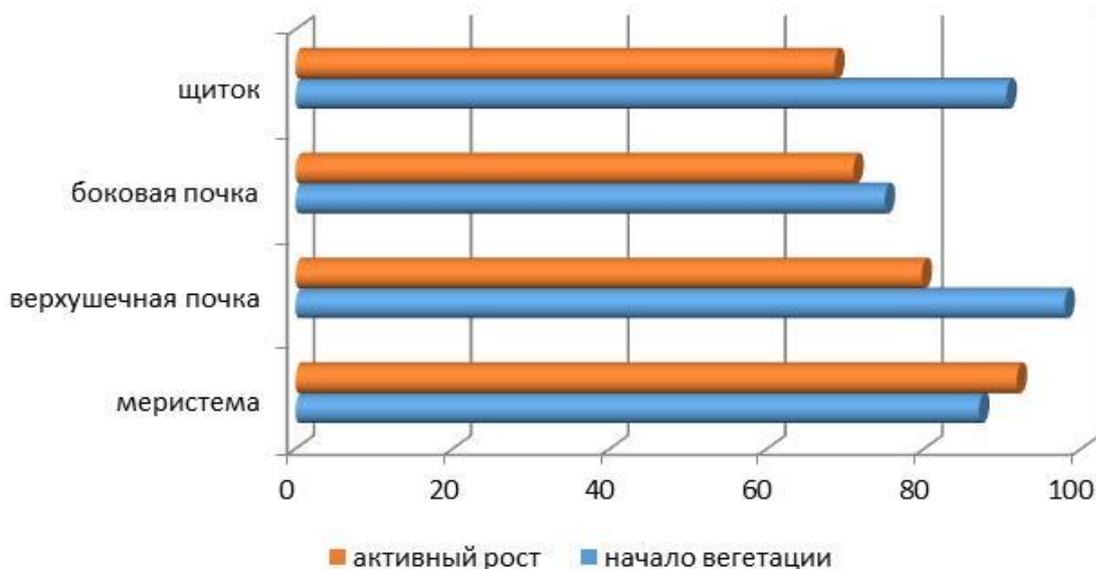


Рисунок 3 – Показатели жизнеспособности эксплантов винограда в различные периоды вегетации

Питательная среда на этапе введения *in vitro* не влияет на способность эксплантов к регенерации (61,3 – 62,9 %), что позволяет использование исследованных составов питательных сред (на основе среды Мурасиге и Скуга) при введении сортов винограда в культуру *in vitro*. В том числе: МС + 6-БАП (1,0 – 1,1 мг/л), НУК (0,09 мг/л). Регенерационная способность сортов винограда *in vitro* неодинакова, зависит от сорта и от типа экспланта. По типам эксплантов жизнеспособность на этапе введения в культуру *in vitro* варьировала от 28 % до 100 %. При этом, максимальный (100 %) выход жизнеспособных эксплантов меристемы отмечен для винограда сорта Султани, для верхушечной почки – сорт Думи руба сафед, для боковой почки – сорта Мугчалони, Думи рубох и Сангвор и

щитка – сорт Сангвор. Жизнеспособность всех типов эксплантов (в среднем по исследуемым сортам винограда) варьирует от 75,2 % (для экспланта боковая почка) до 83,5 % (для экспланта щиток). Регенерационная способность сортов винограда *in vitro* неодинакова для сортов таджикских, бессемянных и интродуцированных (таблица 4).

Таблица 4 – Регенерационная способность эксплантов сортов винограда в разные периоды вегетации (%) (2013-2019 гг.)

Группа сортов винограда	Начало вегетации	Активный рост
Бессемянные	60,21 ± 6,64	39,94 ± 4,39
Таджикская селекция	70,21 ± 9,84	85,84 ± 7,83
Интродуцированные	88,18 ± 5,77	83,51 ± 4,05
Среднее по всем сортам	72,86 ± 8,18	69,76 ± 14,93

Регенерация, исследуемых сортов винограда *in vitro* (в различные годы повторений) варьировала значительно и составила, в среднем по типам эксплантов, периодам введения и сортам от 25,0 до 100 %. Необходимо отметить, что для всех сортов были отмечены максимальные показатели эффективности введения в культуру *in vitro* (100 %) при использовании всех эксплантов, однако, получить такой результат во все годы исследований, при соблюдении основных методических элементов, оказалось невозможным.

Установлена возможность использования антибиотиков для минимизации инфицирования вводимых эксплантов. Оптимальные результаты отмечены при использовании нистатина в концентрации 55,5 мг/л. Для сорта Победа и Аушон ранний отмечено полное подавление инфекции и высокая жизнеспособность эксплантов.

Для микроразмножения использованы модифицированные среды МС, дополненные 6-БАП (0,5; 0,7; 1,1 мг/л). Исходные составы питательных сред предоставлены Красинской Т.А., в.н.с. отдела биотехнологии РУП «Институт плодоводства». Отмечена различная регенерационная способность в культуре *in vitro* на этапе микроразмножения эксплантов одиннадцати бессемянных сортов винограда (Кишмиш адиси розовый, Кишмиш Ваткана, Кишмиш Дуоба, Кишмиш Иртышар, Кишмиш мускатный, Кишмиш самаркандский, Кишмиш спфед округлый, Кишмиш Согдиана, Кишмиш Хишрау, Кишмиш чёрный, Нилуфар) в течение четырех пассажей. В среднем по сортам коэффициент микроразмножения для четырех пассажей составил 2,5. Величина коэффициента (среднего по пассажирам) меняется от 1,5 в первом до 3,3 в четвертом пассаже, что свидетельствует о равномерном росте количества микропобегов бессемянных сортов винограда (рисунок 4).

Изучение регенерационной способности в культуре *in vitro* двадцати сортов винограда таджикской селекции (Анзоб, Аушон ранний, Бабатаг, Гиссарский ранний, Зариф, Зебо, Миёна, Мухчалони, Нимранг, Регарский ранний, Сангвор, Сарвар, Тагоби, Хусайне сиёх, Хушадарози сафед, Чиляки белый, Чиляки белый ленинабадский, Чиляки чёпный, Шахритузский чёрный, Шохона) показало, что в

течение четырех пассажей средний коэффициент микроразмножения сортов составил 2,5 и варьирует в диапазоне от 1,2 до 3,3 (рисунок 5).

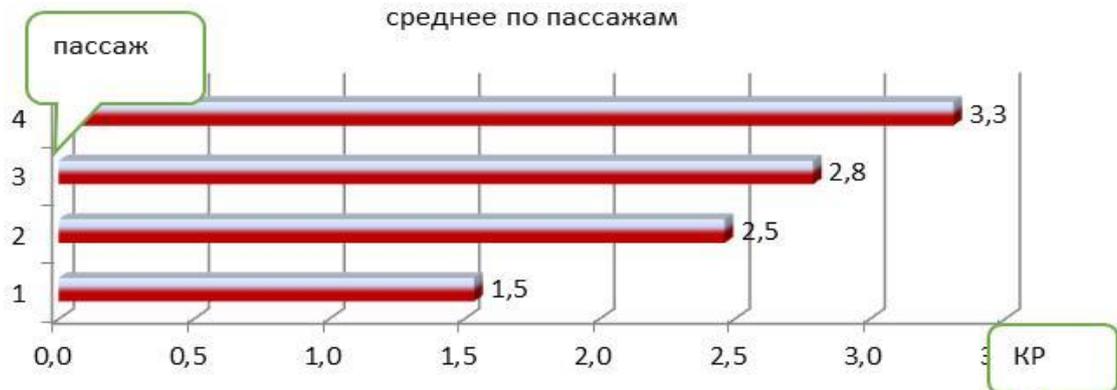


Рисунок 4 – Среднее значение коэффициента микроразмножения бессемянных сортов винограда на четырех пассажах

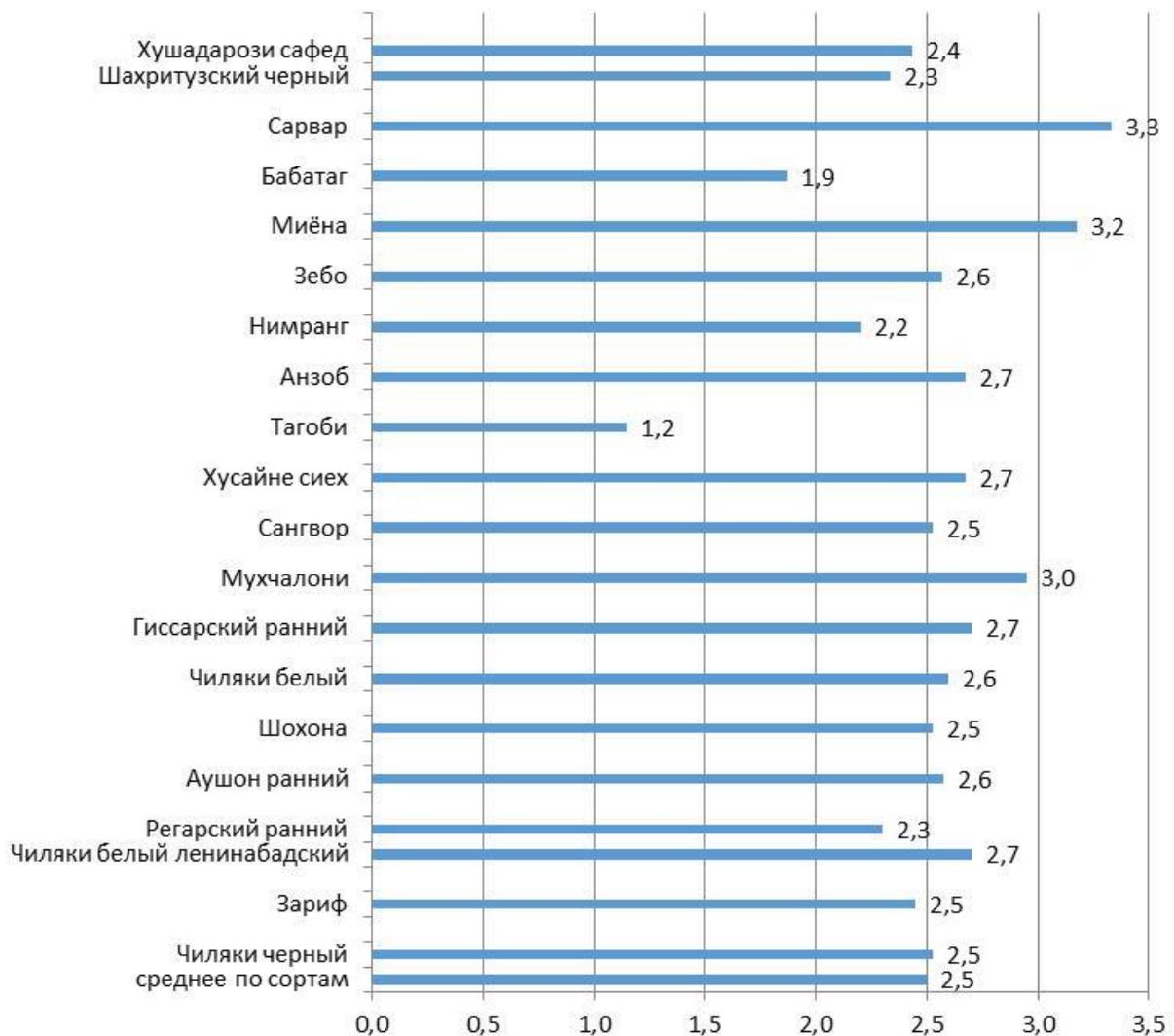


Рисунок 5 – Среднее значение коэффициента микроразмножения сортов винограда таджикской селекции в среднем по пассажирам  
Максимальный коэффициент микроразмножения отмечен для сорта Сарвар (3,3), минимальный для Тагоби (1,2). Значение интенсивности микроразмножения,

превышающее среднюю величину наблюдается у сортов винограда Аушон ранний и Чиялки белый (2,6), Анзоб, Чиялки белый ленинабадский, Гиссарский ранний и Хусайне сиех (2,7), Мухчалони (2,8), Миёна (3,2).

По всем типам эксплантов сортов винограда таджикской селекции среднее значение коэффициента размножения мало отличается между собой. Максимальный коэффициент размножения, в среднем по сортам группы таджикской селекции, отмечен для II пассажа, а минимальный для I (рисунок 6).

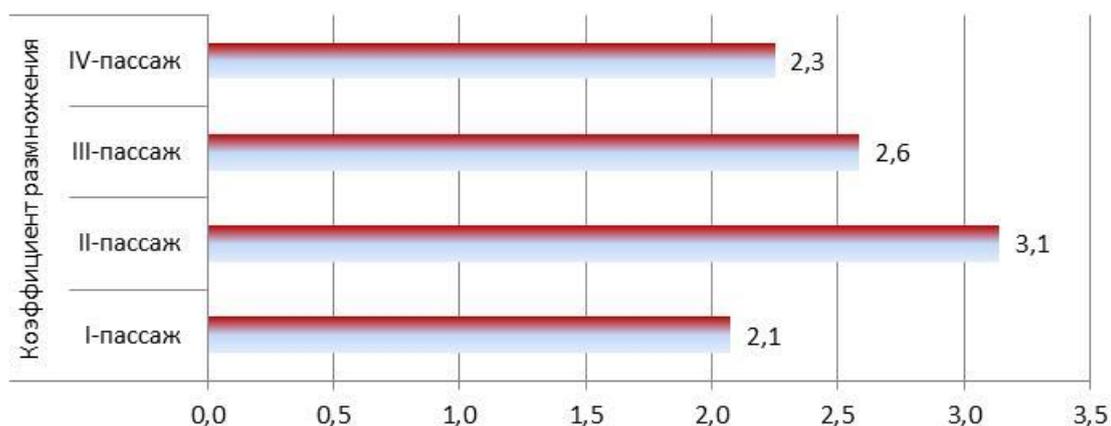


Рисунок 6 – Среднее значение коэффициента микроразмножения сортов винограда таджикской селекции на четырех пассажах

Максимальное значение коэффициента микроразмножения интродуцированных сортов винограда, произрастающих на территории Таджикистана, для группы сортов винограда раннего срока созревания наблюдается в IV пассаже (рисунок 7).



Рисунок 7 – Среднее значение коэффициента микроразмножения сортов винограда разных сроков созревания на четырех пассажах

В III пассаже отмечен пик побегообразования для сортов винограда среднего и позднего сроков созревания. Что касается группы сортов винограда

среднепозднего срока созревания, то интенсивность размножения максимальна во II пассаже.

### Ризогенез растений-регенерантов сортов винограда *in vitro* коллекции

Для ризогенеза использованы питательные среды на основе МС, 1/2 МС, изменением концентрации  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ( $1/4$  от стандартной), с добавлением ИМК – 0,5; 1,5; 2,0 мг/л, НУК – 0,09 мг/л.

Получена достаточно высокая результативность ризогенеза в культуре *in vitro* (84,2 %) в среднем по всем сортам и от 60,0 % до 100 % в зависимости от сорта. Для бессемянных – 80,1 %, сортов таджикской селекции – 85,4 % и интродуцированных сортов – 87,0 %. (таблица 5).

Таблица 5 – Эффективность укоренения микропобегов винограда на этапе ризогенеза *in vitro* (2013 – 2018 гг.)

Группа сортов винограда	Количеств черенков		
	посажено	укоренилось	
		шт	шт
Бессемянные	1849	1444	80,1
Таджикская селекция	5505	4715	85,4
Интродуцированные	5444	4784	87,0
Сумма\среднее по всем сортам	12 798	10 943	84,2

Растения-регенеранты всех исследованных сортов имеют хорошо развитую корневую систему, побеги и листовую массу. Высота побегов и длина корня растений-регенерантов исследованных объектов варьирует от 4,92 до 15,79 см и 1,47 – 6,31 см, соответственно.

Установлена высокая результативность ризогенеза сортов винограда Кишмиш мускатный и Кишмиш Хишрау в культуре *in vitro*. Оптимальные результаты ризогенеза получены на питательных средах без добавления ИМК – 96,75 % и 76,7 %, соответственно. Добавление ИМК в концентрации 0,5 – 2,0 мг/л замедляет начало корнеобразования и снижает число укорененных растений у обоих сортов. Показатели длины побега и числа листьев больше зависели от сорта, чем от питательной среды. Сорт Кишмиш мускатный характеризовался более высокими показателями длины побега и числа листьев, максимальные значения этих показателей для сорта отмечены на питательных средах без индуктора ризогенеза. Для сорта Кишмиш Хишрау высокие значения длины побега и числа листьев отмечены на питательных средах без ИМК и с добавлением ИМК в концентрации 2 мг/л.

Установлено достоверное ( $p < 0,05$ ) влияние длительности культивирования и сорта на число листьев, совместное влияние длительности культивирования и сорта на число корней. В то время как длина корней зависела только от длительности культивирования. На длину побега отмечено значимое влияние сорта, длительности культивирования, а также их совместное действие.

Отмечено влияние концентрации  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  на эффективность ризогенеза микропобегов винограда. У сорта Ризамат процент ризогенеза во всех вариантах опыта высокий и варьирует в пределах от 65 до 100. В питательной среде с  $\frac{1}{4}$  концентрацией  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  от стандартной ризогенез выше, чем в среде без аммонийного азота, и достигает 90 – 100 %. Микропобеги винограда сорта Ризамат уже на 15-й день развития укоренялись на 90 %, а к 30-му дню этот показатель составил 100 %. Микропобеги сорта Победа, напротив, лучше укоренялись на среде без аммонийного азота (100 % укоренения к 30-му дню пассажа). Отличаются морфометрические показатели укорененных растений и на разных концентрациях ИМК. Число корней отличается при трех концентрациях ИМК как для сорта Ризамат, так и для сорта Победа – максимальное значение отмечается при концентрации 1,5 мг/л. Концентрация ИМК достоверно влияла на количество корней обоих сортов.

### Адаптация растений-регенерантов винограда *ex vitro*.

#### Биохимические параметры растений, выращиваемых в культуре *in vitro* и традиционными методами

Среднее значение эффективности адаптации трех групп сортов винограда (50 сортов, полученных в культуре *in vitro*, в том числе 19 таджикской селекции) составило 95,3 %, в том числе для группы бессемянных сортов – 97,6, сортов таджикской селекции – 93,6 и интродуцированных – 94,7 % (таблица 6).

Таблица 6 – Эффективность укоренения растений-регенерантов на стерильных субстратах (%) (2013 – 2019 гг.)

Сорт	Субстраты				Среднее по субстратам
	БТП	БИОНА	БП	ТП	
Бессемянные сорта	98,5	97,0	98,0	96,9	97,6
Таджикские сорта	95,3	94,8	94,4	90,0	93,6
Интродуцированные	96,9	92,0	95,6	94,1	94,7
Среднее по всем сортам	96,9	94,6	96,0	96,6	95,3

Примечание: БТП – Биогрунт ЭкоФлора универсальный:торф:песок (в соотношении 1:1:1); БИОНА – ионообменный субстрат БИОНА-111; БП – Биогрунт ЭкоФлора универсальный и песок (в соотношении 2:1); ТП – торф и песок (в соотношении 2:1) (ТП)

Эффективность адаптации *ex vitro* растений-регенерантов винограда, предварительно укорененных *in vitro*, в среднем по всем изученным сортам на различных субстратах отличалась незначительно и составила 94,6 % – на субстрате БИОНА, 96,9 % – смеси БТП, 96,0 % – смеси БП и 96,6 % – смеси ТП. Среднее значение эффективности адаптации группы бессемянных сортов варьирует от 96,9 % до 98,5 % на смеси ТП и БТП, соответственно. Для группы сортов таджикской селекции эффективность адаптации варьирует от 90,0 % до 95,4 % на смеси ТП и БТП, соответственно. Растения-регенеранты интродуцированных сортов винограда также показали высокую эффективность адаптации, которая

варьирует от 92,0 % на субстрате БИОНА до 96,6 % на смеси БТП. Максимальная (100 %) эффективность адаптации на всех четырех исследуемых субстратах отмечена для сортов Кишмиш чёрный, Кишмиш Дуоба, Кишмиш адиси розовый, Чилияки черный, Хусайне сиёх, Сарвар и Хусайне красный. Относительно низкие значения эффективности адаптации растений-регенерантов выявлены для сорта Бабатаг на всех исследованных субстратах (БТП, БИОНА, БП, ТП) и составили 62,5, 58,3, 41,7 и 29,2 %, соответственно. Среднее значение эффективности адаптации для этого сорта составило 47,9 %.

Адаптированные растения на субстрате БИОНА имели максимальное значение длины побега для бессемянных 10,72 см и интродуцированных 10,95 см, а также число корней 6,50 и листьев 7,75 для третьей группы сортов винограда. Смесь БТП оказалась оптимальной для развития корневой системы (длина – 12,68 см) бессемянных сортов, а также надземной части (длина побега – 12,0 см и число листьев – 8,62) таджикских сортов винограда. На смеси БП относительно высокие значения длины корня отмечены для группы сортов винограда таджикской селекции – 9,04 см и интродуцированных – 10,26 см.

Установлено, достоверное влияние субстрата на развитие корней ( $p=0,00079$ ) и побега ( $p=0,000030$ ). Показано, что субстрат ( $p=0,0051$ ), сорт ( $p=0,00014$ ) и их совместное действие ( $p=0,0063$ ) оказало влияние на увеличение количества корней. Также отмечено, что субстрат ( $p=0,022797$ ) и сорт ( $p=0,000854$ ) оказали достоверное влияние на увеличение количества листьев. Анализ результатов адаптации растений-регенерантов исследованных сортов винограда показал, что: растения-регенеранты исследованных сортов винограда характеризуются высокой результативностью адаптации (от 87,5 % до 100 %); на развитие корней ( $p=0,00079$ ) и побега ( $p=0,000030$ ) оказал значимое влияние субстрат; субстрат ( $p=0,0051$ ), сорт ( $p=0,00014$ ) и их совместное действие ( $p=0,0063$ ) оказали значимое влияние на увеличение количества корней; субстрат ( $p=0,022797$ ) и сорт ( $p=0,000854$ ) повлияли на увеличение количества листьев.

Для оценки качественных показателей адаптации регенерантов оценено содержание хлорофиллов и каротиноидов в листьях винограда сортов Анзоб, Бабатаг, Дили кафтар, Нимранг, Победа и Тайфи розовый, выращенных на разных стерильных субстратах. Показано, что содержание хлорофилла а, среднее по исследованным сортам, выше у растений, выращенных на смеси БП (1,35 мг/г) и ниже на БИОНе (1,10 мг/л). Выше концентрация хлорофилла b для растений, выращенных на смеси БП и низкое – на смеси ТП. Высокая, относительно других субстратов, концентрация каротиноидов у растений, выращенных на БП и БТП (0,29 и 0,28 мг/г, соответственно). Показано, что сумма хлорофиллов а и b в среднем по исследованным сортам винограда выращенных на субстрате БТП (1,79), и БП (1,87) выше по сравнению с БИОНА (1,54) и ТП (1,55).

Отношения суммы хлорофиллов а и в к каротиноидам, для растений винограда выращенных на четырех субстратах варьирует от 5,93 (ТП) до 6,53 (БТП). Низкое содержание пигментов (хлорофиллов и каротиноидов) наблюдается в листьях сортов винограда, выращенных на стерильном субстрате БИОНА-111, а наиболее высокое – в листьях винограда, выращенного на стерильном субстрате биогрунт:песок. Показано, что изменение условий выращивания влечет за собой изменение содержания фотосинтетических пигментов в листьях винограда.

Получено и передано в хозяйства 304 растений 22 сортов (таблица 7).

Сто десять растений (по пять растений каждого сорта) высажена на опытном участке Центра биотехнологии Таджикского национального университета для создания оздоровленной коллекции винограда и её использования при дальнейшем получении высококачественного посадочного материала.

Таблица 7 – Сорта винограда, переданные для выращивания в открытом грунте

Регион Таджикистана	Хозяйство	Сорта	Количество растений	Год передачи
1	2	3	4	5
РРП	Дехканское хозяйство Немат Ходжи, г. Турсунзаде	Победа	30	2017
Согдийская область	СФ ИСОиВ ТАСХН, р-н Б. Гафуров, Джамоат Овчи Калача	Гиссарский ранний - 2 Дили кафтар - 2 Зариф - 4 Кишмиш Ваткана - 8 Кишмиш Хишрау - 3 Кишмиш черный - 5 Мухчалони - 3 Ризамат - 1 Сурхак китабский - 4 Хусайне черный - 5 Хушадарози сафед - 2 Хусайне белый – 2 Шохона – 4	45	2017 осень
Согдийская область	СФ ИСОиВ ТАСХН, р-н Б. Гафуров, Джамоат Овчи Калача	Гиссарский ранний – 2 Дили каптар -2 Зариф – 4 Кишмиш Ваткана - 7 Кишмиш Хишрау – 2 Кишмиш черный - 1 Мухчалони - 3 Ризамат – 1 Сурхак китабский – 4 Хусайне белый – 2 Хусайне черный – 5 Хушадарози сафед – 2 Шохона - 4	39	2018 апрель

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5
Согдийская область	СФ ИСОиВ ТАСХН, р-н Б. Гафуров, Джамоат Овчи Калача	Анзоб - 3 Гиссарский ранний – 19 Кишмиш Согдиана - 8 Кишмиш Дуоба – 3 Кишмиш адиси розовый – 1 Мухчалони - 7 Ризамат - 3 Сохиби - 3 Хусайне белый - 18 Хусайне черный – 3 Шохона - 33	91	2018 сентябрь
РРП	Дехканское хозяйство Неъмат Ходжи, г. Турсунзаде	Миёна	50	2018
Согдийская область	Республиканская опытная станция шелководства ТАСХН, р-н Б. Гафуров, Джамоат Исписар	Шахритузский черный	49	2019

### Методические рекомендации по микроразмножению таджикских сортов винограда

По результатам проведенных исследований по микроклональному размножению таджикских сортов винограда предлагаются методические рекомендации, включающие время введения в культуру *in vitro*, тип экспланта, содержание гормонов в питательной среде, адаптационные субстраты (таблица 8).

Таблица 8 – Результативность таджикских сортов на этапе введения, микроразмножения, ризогенеза *in vitro* и адаптации *ex vitro* (2013 – 2019 гг.)

Сорт	Введение <i>in vitro</i> , % (эксплант)/ фаза развития)	Коэффициент размножения <i>in vitro</i> (концентрация 6-БАП, мг/л)	Ризогенез <i>in vitro</i> , %, (концентрация ИМК – 0,5 мг/л)	Адаптация <i>ex vitro</i> , % / (субстрат)
1	2	3	4	5
Анзоб	100 (м., в. п., б. п., щ.)	2,7 (1,1)	89,0	100 (БИОНА, БТП, ТП) 98,6 (БП)
Аушон ранний	100 (в.п.) 94,8 (б.п.)	2,6 (1,1)	94,4	91,7 (БТП) 62,5 (ТП)
Бабатаг	94,8 (б.п.) 75,0 (м, в.п.)	1,9 (1,1)	85,0	62,5 (БТП) 29,2 (ТП)
Гиссарский ранний	100 (м) 86,7 (щ) 86,9 /а.р.	2,7 (1,1)	84,6	100 (БТП, ТП) 98,8 (БИОНА, БП)
Зариф	100 (м., в. п., б. п., щ.) /а.р.	2,5 (1,1)	87,0	95,6 (БИОНА) 72,9 (ТП)
Зебо	70 (щ.) 66,5 (м., в.п.)	2,6 (1,1)	84,6	100 (БП, ТП) 87,5 (БТП, БИОНА)

Окончание таблицы 8

1	2	3	4	5
Миёна	80,0 (м.) 73,3 (в.п.)	3,2 (1,1)	80,7	100 (БТП) 97,9 (БИОНА, ТП)
Мухчалони	100 (м., в. п., б. п., щ.)/а.р. 86,7 / н.в.	2,8 (1,1)	70,4	100 (БИОНА, БП, ТП) 97,9Б (БТП)
Нимранг	100 (м., в. п., б. п., щ.)/а.р. 90,9 / н.в.	2,2 (1,1)	93,4	100 (БТП, БП, ТП) 97,9 (БИОНА)
Регарский ранний	100 (м.) 81,2 (в. п.) 83,3 / а.р.	2,3 (1,1)	86,2	100 (БП, ТП) 98,8 (БИОНА)
Сангвор	100 (м., в. п., б. п., щ.)	2,5 (1,1)	82,4	100 (БИОНА, БТП, БП) 95,8 (ТП)
Сарвар	77,5 (б. п.) 75,0 (м., щ.)	3,3 (1,1)	90,0	100 (БИОНА, БТП, БП, ТП)
Тагоби	80 (в. п.)	1,2 (1,1)	-	-
Хусайне сиёх	83,3 (м.)/(н.в.)	2,7 (1,1)	82,8	100 (БИОНА, БТП, БП, ТП)
Хушадарози сафед	100 (м., в. п., б. п., щ.)	2,4 (1,1)	60,0	100 (БТП, БП, ТП) 97,9 (БИОНА)
Шахритузский чёрный	81(м., в.п.) 78 (б.п.)	2,3 (1,1)	94,1	100 (БТП, БП, ТП) 87,5 (БИОНА)
Шохона	100 (м., в. п., б. п., щ.)	2,5 (1,1)	98,1	98,6 (БП) 97,9 (БИОНА)
Чиляки белый	96,7 (в.п.) 93,3 (б.п.) 91,6/а.р.	4,5 (0,5)	87,5	95,8 (БИОНА) 54,2 (ТП)
Чиляки белый ленинабадский	58 (б.п.)	2,7 (1,1)	82,3	100 (БИОНА, БП, ТП) 95,8 (БТП)
Чиляки чёрный	86,0 (б.п.)	2,5 (1,1)	89,6	100 (БИОНА, БТП, БП, ТП)

Условные обозначения: м - меристема, в. п. - верхняя почка, б. п. - боковая почка, щ - щиток. БИОНА – ионнообменный субстрат, БТП – биогрунт универсальный:торф:песок, БП – биогрунт универсальный:песок, ТП – торф:песок. н.в. – начало вегетации; а.р. – активный рост

Для семи сортов винограда: Анзоб, Зариф, Мухчалони, Нимранг, Сангвор, Хушадарози сафед, Шохона показана максимальная 100 %-ная результативность введения в культуру *in vitro* эксплантов – меристема, верхушечная почка, боковая почка и щиток.

При использовании в качестве экспланта меристемы отмечена 100 %-ная результативность для сортов винограда Аушон ранний, Гиссарский ранний и Регарский ранний.

Для сортов винограда Анзоб, Аушон ранний, Бабатаг, Зариф, Мухчалони, Нимранг, Санвор, Хушадарози сафед, Шахритузский чёрный, Шохона, Чиляки белый и Чиляки черный при введении в культуру *in vitro* экспланта боковая почка

показана эффективность в пределах от 75 до 100 %. Для сорта винограда Чилияки белый ленинабадский этот показатель равен 58 %. В фазу активного роста показана 100 %-ная результативность введения для эксплантов сортов винограда Зариф, Мухчалони и Нимранг.

Коэффициент размножения *in vitro* для исследованных сортов винограда при концентрации 6-БАП 1,1 мг/л в питательной среде варьирует от 1,2 (сорт Тагоби) до 3,3 (сорт Сарвар). Для 15 сортов винограда из 20 исследованных, коэффициент размножения находится в диапазоне от 2,2 до 2,8 при концентрации 6-БАП 1,1 мг/л в питательной среде. Этот же показатель для сорта винограда Чилияки белый при концентрации 6-БАП 0,5 мг/л равен 4,5.

Ризогенез *in vitro* 19 сортов винограда при концентрации ИМК-0,5 мг/л варьирует от 60 % (сорт Хушадарози сафед) до 98,1 (сорт Шохона). Эффективность ризогенеза *in vitro* выше 80 % отмечена для 17 из 19 исследованных сортов винограда.

Максимальный процент адаптации растений-регенерантов отмечен у трех сортов винограда: Сарвар, Хусайне сиёх и Чилияки чёрный на всех адаптационных субстратах (БИОНА, БТП, БП, ТП). Максимальный процент адаптации (100 %) растений-регенерантов на субстрате БИОНА показан для 7 из 19 адаптированных сортов. Смесь БТП оптимальна для адаптации растений-регенерантов 9 исследованных сортов винограда. На смеси БП максимальные результаты адаптации растений-регенерантов показаны для 11 из 19 исследованных сортов винограда. 100 %-ная адаптация растений-регенерантов отмечена для 12 сортов винограда на смеси ТП.

### **Хранение коллекции сортов винограда при минимальной вегетации**

Для создания коллекции сортов винограда *in vitro*, рекомендуется беспересадочное хранение в условиях низких положительных температур (+4...+8 °С) при полном отсутствии освещения в течение пяти, восьми и шестнадцати месяцев. Регенерационная способность экплантов при этом не утрачена.

Установлен высокий процент сохранности после депонирования в течение пяти месяцев сорта Ризамат (93 %) и средний – сорта Победа (50 %). Коэффициенты размножения сортов винограда при пассажировании составили: у сорта Ризамат на первом пассаже, после периода покоя – 3,4, на втором – 4,2, у сорта Победа – 3,9.

Отмечена высокая сохранность, по истечении периода покоя в течение восьми месяцев микропобегов винограда сорта Мухчалони (83,3 %) и сорта Кишмиш белый круглый (61,7 %) (таблица 9).

Показано, что среднее значение коэффициента микроразмножения после депонирования по трем пассажам для микропобегов винограда сорта Мухчалони и Кишмиш белый круглый на питательной среде с концентрацией 6-БАП 0,5 мг/л равен 3,0 и 2,8, соответственно; на питательной среде с концентрацией 6-БАП 1,1 мг/л – 3,3 и 3,1.

Эффективность ризогенеза у микропобегов *in vitro* после депонирования составила 62,5 и 68,8 % для винограда сорта Мухчалони и Кишмиш белый круглый, соответственно (до депонирования 70,4 и 70,0 %).

Таблица 9 – Коэффициент микроразмножения сортов винограда Мухчалони и Кишмиш белый круглый (2019–2021 гг.)

Условия культивирования	Концентрация 6-БАП (мг/л)	Пассаж			Среднее по пассажирам
		1-ый	2-ой	3-ий	
Мухчалони					
до депонирования	1,1	3,5	3,1	2,7	3,1
после депонирования	0,5	3,2	2,7	3,1	3,0
	1,1	3,2	3,5	3,2	3,3
Кишмиш белый круглый					
до депонирования	1,1	1,6	4,5	2,6	2,9
после депонирования	0,5	3,4	2,9	2,2	2,8
	1,1	3,2	3,3	2,8	3,1

Наиболее длительное депонирование (шестнадцать месяцев) привело к значительному снижению сохранности растений-регенерантов винограда *in vitro*. Так для сортов винограда Кишмиш Ваткана, и Победа жизнеспособными оказались только 32,5 и 11,1 %, соответственно. Коэффициент микроразмножения сортов винограда в течение четырех пассажей после депонирования также был снижен и составил 1,0 – 2,0. В тоже время, установлена 80 %-ная укореняемость микропобегов винограда сорта Победа, размноженных после длительного (шестнадцати месяцев) периода покоя и хорошие морфологические показатели (количество корней – 4,5 шт, листьев – 11,4 шт, длина побега – 7,5 см). Адаптированные растения-регенеранты также имели хорошее развитие (количество корней – 9,3 шт, листьев – 16,5 шт, длина побега – 26,2 см) через два месяца культивирования.

Показано, что после введения в культуру *in vitro* содержание хлорофилла а не изменяется, а содержание хлорофилла b – снижается, что определяет увеличение показателя соотношения Хл а/Хл b. Минимальные показатели содержания хлорофиллов а и b отмечены на этапе микроразмножения регенерантов после длительного депонирования, что, по-видимому, является результатом культивирования без освещения в течение 16-ти месяцев. Отношение Хл(а+b)/каротиноиды на этапе адаптации *ex vitro* показало высокое значение – 7,1, а минимальное на этапе микроразмножения *in vitro* – 3,8. На этапе ризогенеза в условиях *in vitro* и адаптации *in vivo* отношение Хл(а+b)/каротиноиды имело одинаковое значение. Дальнейшее увеличение содержания хлорофиллов а и b, оптимальные показатели их соотношения на этапах ризогенеза и адаптации дают основание полагать, что негативное влияние депонирования на содержание зеленых пигментов является краткосрочным и не окажет дальнейшего влияния на качество получаемого саженца винограда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. Собрана и закреплена ампелографическая коллекция, насчитывающая 121 сорт винограда, из которых 29 % составляют таджикские сорта. Ампелографическая коллекция винограда включает: столовые сорта 56,2 %; кишмишно-изюмные сорта – 26,5 %; универсальные сорта – 7,4 %; технические сорта – 4,1 %. Для основной части сортов коллекции (76,0 %) характерна слабая устойчивость к морозам. Высокотранспортабельные и транспортабельные сорта составляют – 21,5 и 14,9 % ампелографической коллекции, соответственно. На долю средне- и плохотранспортабельных сортов – приходится 15,7 и 10,7 %, соответственно. Значительная часть сортов, включенных в коллекцию, отличается размером ягоды: средний (32,2 %); крупный (33,9 %); очень крупный (22,3 %). Цвет ягоды винограда: белый – 45,5 %; чёрный – 36,3 %; розовый – 13,2 %. Сорта винограда, содержащие 23г/100см<sup>3</sup> сахара – составляют 47,9 %. Сорта винограда, содержащие менее 14г/100см<sup>3</sup> сахара – составляют всего 1,7 % от общего количества сортов ампелографической коллекции [1; 3; 16; 19; 22; 23; 24; 29; 31; 37; 39; 46; 47; 56; 57; 72; 76; 87].

2. Впервые в Таджикистане проведен анализ возбудителя бактериального рака винограда с использованием биохимического метода и молекулярно-генетического анализа. Выделено 2 устойчивые группы изолятов *Agrobacterium*, один изолят принадлежит к геногруппе штаммов *Agrobacterium larrymoorei* (LY1) и шесть изолятов принадлежат к геногруппе штаммов *Agrobacterium tumefaciens* (*A. tumefaciens* TUMOR 1, *A. tumefaciens* Soil 5, *A. tumefaciens* Soil 6, *A. tumefaciens* Fruit 8, *A. tumefaciens* Soil 22, и *A. tumefaciens* Soil 23). Полученная информация о генетической структуре биоваров, первичной структуре 16S рПНК оригинальных изолятов, выделенных на территории Таджикистана позволяет расширить представления о гетерогенности бактериальной популяции, и предоставила необходимую информационную базу для дальнейших исследований по разработке средств и методов защиты, а также для проведения идентификации и дифференциации вновь выделяемых изолятов бактерий рода *Agrobacterium*.

Впервые в Таджикистане проведен анализ распространенности вирусов, вызывающих системные заболевания винограда методом иммуноферментного анализа (DAS-ELISA-тест и TAS-ELISA-тест). На сортах винограда диагностированы вирусы: GVA, GLRaV-2, GLRaV-3, GFLV, RRV и установлено отсутствие вирусов: GLRaV-1, GFkV, SLRV, TBRV, ArMV. Наличие вирусов отмечено на 9 сортах винограда: Пешпазак (GVA), Кишмиш Иртишар (GFLV GLRaV-2), Анзоб (GLRaV-3, RRV), Кишмиш черный (RRV), Мухчалони (GLRaV-3), Зебо (GLRaV-3), Кишмиш адиси розовый (GLRaV-3), Победа (GLRaV-3), Сохиби (GLRaV-3). На двух виноградниках, расположенных в Согдийской области, идентифицированы вирусы: GVA, GLRaV-2, GLRaV-3, RRV GFLV. На трех виноградниках, расположенных в Гиссарской долине, выделен вирус GLRaV-3. В хозяйстве им. М. Турсунзаде Шахринавского района (Гиссарская зона) растений,

пораженных вирусами не выявлено [1; 8; 20; 21; 36; 49; 55; 57; 61; 64; 65; 68; 69; 70; 84; 91; 96; 97].

3. Предложена схема стерилизации, позволяющая инициировать культуру *in vitro* для значительного количества сортов. Питательная среда на этапе введения *in vitro* не влияет на способность эксплантов к регенерации (61,3 – 62,9 %), что позволяет использование составов питательных сред (на основе среды МС) при введении сортов винограда в культуру *in vitro*. Регенерационная способность сортов винограда *in vitro* неодинакова, зависит от сорта и от типа экспланта. По типам эксплантов жизнеспособность на этапе введения в культуру *in vitro* варьировала от 28 % до 100 %. Регенерация, исследуемых сортов винограда *in vitro* (в различные годы повторений) варьировала значительно и составила, в среднем по типам эксплантов, периодам введения и сортам от 25,0 до 100 %. Для всех сортов были отмечены максимальные показатели эффективности введения в культуру *in vitro* (100 %) при использовании всех эксплантов, однако, получить такой результат во все годы исследований, при соблюдении основных методических элементов, оказалось невозможным. Установлена возможность использования антибиотиков для минимизации инфицирования вводимых эксплантов. Оптимальные результаты отмечены при использовании нистатина в концентрации 55,5 мг/л [1; 2; 3; 4; 5; 10; 26; 28; 30; 32; 33; 35; 38; 40; 41; 47; 53; 54; 55; 59; 61; 62; 72; 75; 76; 77; 85; 89; 90; 92; 93].

4. Отмечена различная регенерационная способность в культуре *in vitro* на этапе микроразмножения эксплантов одиннадцати бессемянных сортов винограда в течение четырех пассажей. В среднем по сортам коэффициент микроразмножения для четырех пассажей составил 2,5. Величина коэффициента (среднего по пассажирам) меняется от 1,5 в первом до 3,3 в четвертом пассаже, что свидетельствует о равномерном росте количества микропобегов бессемянных сортов винограда.

Для двадцати сортов винограда таджикской селекции показано, что в течение четырех пассажей средний коэффициент микроразмножения сортов составил 2,5 и варьирует в диапазоне от 1,2 до 3,3. Максимальный коэффициент размножения, в среднем по сортам группы таджикской селекции, отмечен для 2 пассажа, а минимальный для первого. По всем типам эксплантов сортов винограда таджикской селекции среднее значение коэффициента размножения мало отличается между собой.

Максимальное значение коэффициента микроразмножения интродуцированных сортов винограда, произрастающих на территории Таджикистана, для группы сортов винограда раннего срока созревания наблюдается в четвертом пассаже. В третьем пассаже отмечен пик побегообразования для сортов винограда среднего и позднего сроков созревания. Что касается группы сортов винограда среднепозднего срока созревания, то интенсивность размножения максимальна во втором пассаже [1; 2; 12; 14; 17; 30; 34; 44; 51; 52; 55; 77; 86; 89; 90].

5. Получена достаточно высокая результативность ризогенеза в культуре *in vitro* (84,2 %) в среднем по всем сортам и от 60,0 % до 100 % в зависимости от сорта. Для бессемянных – 80,1 %, сортов таджикской селекции – 85,4 % и интродуцированных сортов – 87 %. Растения-регенеранты всех исследованных сортов имеют

хорошо развитую корневую систему, побеги и листовую массу. Установлено достоверное ( $p < 0,05$ ) влияние длительности культивирования и сорта на число листьев, совместное влияние длительности культивирования и сорта на число корней. В то время как длина корней зависела только от длительности культивирования. На длину побега отмечено значимое влияние сорта, длительности культивирования, а также их совместное действие. Отмечено влияние концентрации  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  на эффективность ризогенеза микропобегов винограда. Отличаются морфологические показатели укорененных растений и на разных концентрациях ИМК. Концентрация ИМК достоверно влияла на количество корней обоих сортов [1; 6; 7; 15; 18; 30; 42; 45; 53; 55; 60; 71; 73; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 85; 88; 89; 95].

6. Среднее значение эффективности адаптации трех групп сортов винограда составило 95,3 %, в том числе для группы бессемянных сортов – 97,6, сортов таджикской селекции – 93,6 и интродуцированных – 94,7 %.

Эффективность адаптации *ex vitro* растений-регенерантов винограда, предварительно укорененных *in vitro*, в среднем по всем изученным сортам на различных субстратах отличалась незначительно и составила 94,6 % на субстрате БИОНА, 96,9 % – смеси БТП, 96,0 % – смеси БП и 96,6 % – смеси ТП.

Среднее значение эффективности адаптации группы бессемянных сортов варьирует от 96,9 % до 98,5 % на смеси ТП и БТП. Для группы сортов таджикской селекции эффективность адаптации варьирует от 90,0 % до 95,4 % на смеси ТП и БТП. Растения-регенеранты интродуцированных сортов винограда также показали высокую эффективность адаптации, которая варьирует от 92,0 % на субстрате БИОНА до 96,6 % на смеси БТП.

Получено в культуре *in vitro* и передано в хозяйства 304 растения 22 сортов. 110 растений (по 5 растений каждого сорта) растений высажена на опытном участке Центра биотехнологии Таджикского национального университета для создания оздоровленной коллекции винограда и её использования при дальнейшем получении высококачественного посадочного материала [1; 6; 9; 11; 13; 15; 18; 27; 30; 50; 55; 58; 70; 71; 73; 76; 85; 88; 89; 94].

7. Для создания коллекции винограда *in vitro*, рекомендовано беспересадочное хранение в условиях низких положительных температур при полном отсутствии освещения течение пяти, восьми месяцев. Регенерационная способность эксклантов при этом не утрачена.

Показано, что после введения в культуру *in vitro* содержание хлорофилла а не изменяется, а содержание хлорофилла b – снижается, что определяет увеличение показателя соотношения Хл а/Хл b. Минимальные показатели содержания хлорофиллов а и b отмечены на этапе микроразмножения регенерантов после длительного депонирования, что, по-видимому, является результатом культивирования без освещения в течение 16-ти месяцев. Дальнейшее увеличение содержания хлорофиллов а и b, оптимальные показатели их соотношения на этапах ризогенеза и адаптации дают основание полагать, что негативное влияние депонирования на содержание зеленых пигментов является краткосрочным и не окажет дальнейшего влияния на

качество получаемого саженца винограда [1; 9; 11; 23; 25; 26; 37; 39; 46; 47; 48; 55; 56; 66; 67; 72; 74; 75; 76; 77; 80; 83; 85].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. Методические рекомендации, включающие условия стерилизации, время введения в культуру *in vitro*, тип экспланта, состав питательных сред на этапах микроразмножения и ризогенеза, адаптационные субстраты рекомендуются для выращивания таджикских сортов в культуре *in vitro* и обеспечивают высокую результативность инициации культуры *in vitro* (от 58 до 100 %); КР – от 1,2 до 3,3; ризогенез - от 60 до 98,2 %, адаптацию - от 29,2 до 100 %.

2. Выделенные группы изолятов *Agrobacterium* (*Agrobacterium larrymoorei* (LY1) и *Agrobacterium tumefaciens* (*A. tumefaciens* TUMOR 1, *A. tumefaciens* Soil 5, *A. tumefaciens* Soil 6, *A. tumefaciens* Fruit 8, *A. tumefaciens* Soil 22, и *A. tumefaciens* Soil 23)) рекомендуется использовать для исследований по разработке защитных мероприятий в борьбе с бактериальным раком виноградной лозы.

3. Полученные в культуре *in vitro* и переданные в условия открытого грунта оздоровленные растения 22 сортов винограда, а также свободные от вирусов растения, выделенные при проведении ИФА, рекомендуются для использования в питомниководстве Таджикистана.

4. Собранная ампелографическая коллекция, насчитывающая 121 сорт винограда, из которых 29 % составляют таджикские сорта, может быть использована для проведения селекционных работ и пополнения коллекции *in vitro*.

### **Акты о внедрении разработок в учебный процесс**

Таджикский национальный университет, кафедра физиологии растений и биотехнологии растений, результаты научно-исследовательской темы «Разработка способа получения и ускоренного размножения оздоровленного посадочного материала местных сортов винограда *in vitro*» на 2013–2017гг. (№ гос. регистрации 0113TJ307) используется при выполнении лабораторных работ по учебной дисциплине «Большой практикум» для студентов 3 и 4 курсов направления специальности 1-31 01 01 Биология, направление специальности 1-31 01 01-03 Биотехнология - Акт от 05.07.2017 года (№1699-03), Акт от 07.12.2017 года (№3813-03), Акт от 07.12.2017 года (№3814-03). Также в процессе выполнения дипломных работ студентами специальности биотехнология - Акт от 21.06.2017 года (№1574-03), Акт от 21.06.2017 года (№1575-03).

### **Акты о внедрении разработок в научный процесс**

Коллекция сортов винограда передана для сохранения и изучения Национальному республиканскому центру генетических ресурсов Таджикской академии сельскохозяйственных наук, 63 сорта винограда, Акт от 11.12.2017 г. (№3837-03); Научно-исследовательскому институту садоводства, виноградарства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук.

наук, 3 сорта винограда, Акт от 13.12.2017 г. (№3867-03); РУП «Институт плодородства» НАН Республики Беларусь, 7 сортов винограда, Акт от 25.12.2017 года (№3827-03).

#### **Акты о внедрении разработок в научно-производственный процесс**

Для проведения полевых испытаний переданы адаптированные оздоровленные пробирочные растения винограда в Дехканское хозяйство Неъмат Ходжи, Акт от 25.12.2017 года (№3828-03); в Согдийский филиал Института садоводства, виноградарства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, Акт от 25.12.2017 года (№3829-03), Акт от 5.11.2018 года; Акт от 13.11.2018 года; Республиканскую опытную станцию шелководства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, Акт от 04.01.2021 года (№1/1а).

Использование выделенных в процессе исследований разработок по сбору проб и выделению возбудителей, позволило провести мониторинг бактериального рака в насаждениях винограда и удалить поврежденные растения, Дехканское хозяйство Неъмат Ходжи, Акт от 12.02.2021 года; Дехканское хозяйство Ходжи Абдурауф, Акт от 17.02.2021 года.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Монографии

1. Бободжанова, Х. И. Биотехнологические основы создания ампелографической коллекции и размножения сортов винограда в Таджикистане : монография / Х. И. Бободжанова. – Душанбе : Эр-граф, 2022. – 240 с.

### Статьи в рецензируемых научных изданиях, соответствующих п.19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий

2. Абдулалишоева, С. Ф. Микроразмножение винограда *in vitro* и влияние антибиотиков для снижения контаминации / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 279–285.

3. Бабаева, С. Х. Размножение сортов винограда раннего срока созревания в Таджикистане / С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 262–270.

4. Ясаулова, Ш. К. Эффективность введения в культуру *in vitro* винограда таджикского сортимента / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 271–278.

5. Абдулалишоева, С. Ф. Введение в культуру *in vitro* бессемянных сортов винограда / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 307–315.

6. Бабаева, С. Х. Эффективность ризогенеза в культуре *in vitro* и адаптация *ex vitro* некоторых ранних сортов винограда / С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 322–329.

7. Ясаулова, Ш. К. Морфологические показатели ризогенеза некоторых сортов винограда в культуре *in vitro* / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 316–321.

8. Анализ зараженности вирусными заболеваниями растений винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик, Е. В. Колбанова, Т. А. Красинская // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2017. – Т. 29. – С. 232–239.

9. Бободжанова, Х. И. Динамика содержания пластидных пигментов в листьях винограда, выращенного на разных субстратах / Х. И. Бободжанова, В. Г. Калмыкова, М. М. Джураева // Изв. Акад. наук Респ. Таджикистан. Серия биол. и мед. наук. – 2019. – № 2 (205). – С. 22–27.

10. Бободжанова, Х. И. Анализ регенерационной способности эксплантов в зависимости от времени введения в культуру *in vitro* и типа экспланта / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2020. – Т.32. – С.177–182.

11. Бободжанова, Х. И. Влияние условий выращивания на содержание фотосинтетических пигментов в листьях винограда / Х. И. Бободжанова, В. Г. Калмыкова // Изв. Акад. наук Респ. Таджикистан. Серия биол. и мед. наук. – 2020. – № 1 (208). – С. 27–33.

12. Бободжанова, Х. И. Оценка эффективности микроразмножения некоторых кишмишных сортов винограда в культуре *in vitro* / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Изв. Акад. наук Респ. Таджикистан. Серия биол. и мед. наук. – 2020. – № 4 (211). – С. 27–34.

13. Бободжанова, Х. И. Адаптация растений-регенерантов некоторых сортов винограда к условиям *ex vitro* / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Изв. Акад. наук Респ. Таджикистан. Серия биол. и мед. наук. – 2021. – № 2 (213). – С. 51–56.

14. Бободжанова, Х. И. Эффективность микроразмножения некоторых сортов винограда таджикской селекции в культуре *in vitro* / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводств» ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2021. – Т.33. – С. 167–172.

15. Бободжанова, Х. И. Эффективность ризогенеза *in vitro* и адаптации *ex vitro* некоторых бессемянных сортов винограда / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводств» ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2021. – Т.33. – С. 159–166.

16. Бободжанова, Х. И. Анализ сортов винограда ампелографической коллекции Центра биотехнологии Таджикского национального университета по срокам созревания / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 4. – С. 82–85.

17. Бободжанова, Х. И. Анализ эффективности микроразмножения интродуцированных сортов винограда в культуре *in vitro* / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 1. – С.81–86.

18. Бободжанова, Х. И. Оценка эффективности ризогенеза *in vitro* и адаптации *ex vitro* сортов винограда таджикской селекции / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 2. – С. 105–111.

19. Бободжанова, Х. И. Развитие виноградарства в Республике Таджикистан на современном этапе / Х. И. Бободжанова, Р. Ю. Каландаров // Плодоводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, – 2022. – Т.34. – С. 235–242.

20. Draft Genome Sequence of *Agrobacterium radiobacter* Strain MD22b, Isolated from a Grape Plant in Tajikistan / M. Dzhuraeva, Kh. Bobodzhanova, R. Javier-Lopez, M. Tediashvili, E. Jaiani, N-K. Birkeland // Microbiol Resour Announc. – 2023. – 20 March. – Mode of access: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/mra.01131-22>.

21. Dzhuraeva, M. M. Analysis of the pathogenic *Agrobacterium radiobacter* genome sequences isolated from grapes in Tajikistan / M. M. Dzhuraeva, N. K. Birkeland, K. I. Bobodzhanova // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2023. – № 1. – С. 64–67.

### Статьи в сборниках и в материалах конференций

22. Солехов, Н. М. Клональное микроразмножение растений и его преимущества / Н. М. Солехов, Х. И. Бободжанова // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвящ. 20-й годовщине гос. независимости Респ. Таджикистан : в 2 ч., Душанбе, 2011 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: Н. С. Саидов. – Душанбе, 2011. – Ч. 2. – С.82.

23. Бободжанова, Х. И. Перспективы применения методов биотехнологии в развитии виноградарства Таджикистана / Х. И. Бободжанова // Актуальные проблемы, перспективы развития сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности Таджикистана : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования ин-та земледелия ТАСХН, Душанбе, 18–19 сент. 2012 г. / Ин-т земледелия ТАСХН ; редкол.: С. Т. Саидов. – Душанбе, 2012. – С. 331–333.

24. Бободжанова, Х. И. Применение биотехнологических методов размножения безвирусных клонов винограда и плодовых культур в Таджикистане / Х. И. Бободжанова, Н. А. Абдурахмонов // Вклад биологии и химии в обеспечение продовольственной безопасности Таджикистана : материалы науч. конф., посвящ. 80-летию образования Худжандского гос. ун-та им. Б. Гафурова, Худжанд, 1–2 июня 2012 г. / Худжандский гос. ун-т ; редкол.: М. Бабаджанова. – Худжанд, 2012. – С. 108–109.

25. Сохранение биоразнообразия винограда в Таджикистане / С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Ш. К. Ясаулова // Актуальные проблемы экологии : в 2-х ч. : материалы IX Междунар науч.-практ. конф., Гродно, 23–25 окт. 2013 г. / ГрГУ им. Я. Купалы ; редкол.: И. Б. Заводник (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2013. – Ч. 1. – С. 10–11.

26. Абдулалишоева, С. Ф. Использование методов биотехнологии при сохранении ценных сортов винограда / С Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 18–20 авг. 2014 г. / ГНУ Центр. бот. сад Акад. наук Беларуси ; редкол.: В. И. Решетников (отв. ред.) [и др.]. – Минск : ГНУ, 2014. – С. 14–17.

27. Адаптация микрорастений винограда, полученных методом культуры апикальных меристем и пазушных почек *in vitro* / С. Х. Бабаева, С. Ф. Абдулалишоева, Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук : материалы науч. конф., посвящ. 10-летию НИИ ТНУ, Душанбе, 28–29 нояб. 2014

г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2014. – С. 96.

28. Исследование эффективности антибиотиков для подавления инфекции экплантов на этапе микроразмножения *in vitro* / С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Ш. К. Ясаулова, З. Н. Салибаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук : материалы науч. конф., посвящ. 10-летию НИИ ТНУ, Душанбе, 28–29 нояб. 2014 г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2014. – С. 87.

29. Перспективные сорта винограда Таджикистана / Р. Ю. Каландаров, С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова // Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук : материалы науч. конф., посвящ. 10-летию НИИ ТНУ, Душанбе, 28–29 нояб. 2014 г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2014. – С. 88–89.

30. Размножение местных сортов винограда в культуре *in vitro* / Х. И. Бободжанова, С. Ф. Абдулалишоева, Ш. К. Ясаулова, С. Х. Бабаева // Физиология растений – теоретическая основа инновационных агро- и фитобиотехнологий : в 2-х ч. : материалы междунар. науч. конф. и школы молодых ученых, Калининград, 19–25 мая 2014 г. / Калинингр. гос. техн. ун-т. ; под ред. Е. С. Роньжиной [и др.]. – Калининград : Аксиос, 2014. – Ч. 1. – С. 172–174.

31. Рост и развитие стародавних районированных сортообразцов винограда / Ш. М. Шоназмиева, М. Раджабзода, Д. Абдусамадзода, С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Ш. К. Ясаулова, Р. Ю. Каландаров, З. Н. Салибаева, Х. И. Бободжанова // Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук : материалы науч. конф., посвящ. 10-летию НИИ ТНУ, Душанбе, 28–29 нояб. 2014 г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2014. – С. 113.

32. Эффективность введения в культуру *in vitro* некоторых сортов винограда / Ш. К. Ясаулова, С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук : материалы науч. конф., посвящ. 10-летию НИИ ТНУ, Душанбе, 28–29 нояб. 2014 г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2014. – С. 94.

33. Введение винограда сорта Победа в культуру *in vitro* / С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году семьи» и Международ. десятилетию действия «Вода для жизни» 2005-2015 годы, Душанбе, 20–29 апр. 2015 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2015. – С. 537–538.

34. Влияние концентрации цитокинина на развитие микропобегов винограда / С. Х. Бабаева, С. Ф. Абдулалишоева, Ш. К. Ясаулова,

Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году семьи» и Международ. десятилетию действия «Вода для жизни» 2005–2015 годы, Душанбе, 20–29 апр. 2015 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2015. – С. 538–539.

35. Выявление оптимальных условий стерилизации эксплантов винограда / Ш. К. Ясаулова, С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году семьи» и Международ. десятилетию действия «Вода для жизни» 2005–2015 годы, Душанбе, 20–29 апр. 2015 / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2015. – С. 539.

36. Каландаров, Р. Ю. Мониторинг фитосанитарного состояния насаждений винограда в Таджикистане / Р. Ю. Каландаров, Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году семьи» и Международ. десятилетию действия «Вода для жизни» 2005–2015 годы, Душанбе, 20–29 апр. 2015 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: К. М. Шеров. – Душанбе, 2015. – С. 536–537.

37. Создание коллекции винограда в Таджикистане / С. Х. Бабаева, Ш. К. Ясаулова, С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство Беларуси: традиции и современность : материалы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию образования РУП «Институт плодоводства», Самохваловичи, 13–16 окт. 2015 г. / Ин-т плодоводства : редкол.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – С. 228–231.

38. Abdulalishoeva, S. F. Introduction to *in vitro* culture grape varieties Chiljaki black and Black raisins / S. F. Abdulalishoeva, Kh. I. Bobodzhanova, N. V. Kucharchik // Biotechnology as an instrument for plant biodiversity conservation (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects) : materials VII Intern. Scientific and Practical Conf., September 25 – October 1, 2016 / Yalta, Russia / RAS, Central botanical garden NAS of Belarus, Nicita Botanical Garden. – Simferopol' : IT «ARIAL», 2016. – P. 75.

39. Bobodzhanova, Kh. I. Regulatory base for saving biodiversity flora in Tajikistan / Kh. I. Bobodzhanova // Biotechnology as an instrument for plant biodiversity conservation (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects) : materials VII Intern. Scientific and Practical Conf., September 25 – October 1, 2016 / Yalta, Russia / RAS, Central botanical garden NAS of Belarus, Nicita Botanical Garden. – Simferopol' : IT «ARIAL», 2016. – P.21.

40. Абдулалишоева, С. Ф. Введение в культуру *in vitro* и микроразмножение винограда сорта Чиялки черный и Кишмиш черный / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Biotechnology as an instrument for plant biodiversity conservation (physiological, biochemical,

embryological, genetic and legal aspects) : materials VII Intern. Scientific and Practical Conf., September 25 – October 1, 2016 / Yalta, Russia / RAS, Central botanical garden NAS of Belarus, Nicita Botanical Garden. – Simferopol' : IT «ARIAL», 2016. – P.74.

41. Абдулалишоева, С. Ф. Введение в культуру *in vitro* винограда сорта Кишмиш белый круглый и Кишмиш чёрный / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвящ. 25-летию Гос. Независимости Респ. Таджикистан, Душанбе, 20–27 апр. 2016 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2016. – С. 581–582.

42. Абдулалишоева, С. Ф. Ризогенез сортов винограда в культуре *in vitro* / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Биотехнология в плодоводстве : материалы междунар. научн. конф., Самохваловичи, 13–17 июня 2016 г. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – С.125–127.

43. Бабаева, С. Х. Введение в культуру *in vitro* сортов винограда таджикской селекции Зебо и Сангвор / С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Биотехнология в плодоводстве : материалы междунар. науч. конф., Самохваловичи, 13–17 июня 2016 г. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – С.116–119.

44. Бабаева, С. Х. Влияние концентрации 6-БА на развитие микропобегов винограда / С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы, посвящ. 115-летию со дня рожд. акад. А. Р. Жебрака. XI съезд Белорус. общ-ва генетиков и селекционеров : материалы III Междунар. научн. конф., Минск, 23–25 нояб. 2016 г. / Ин-т генетики и цитологии НАН Беларуси ; редкол.: А. В. Кильчевский [и др.]. – Минск, 2016. – С.92.

45. Бабаева, С. Х. Ризогенез микрорастений винограда сорта Ранний кибрайский и Жемчуг-Саба / С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвящ. 25-летию Гос. Независимости Респ. Таджикистан, Душанбе, 20–27 апр. 2016 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2016. – С. 582–583.

46. Бободжанова, Х. И. Нормативно-правовая база сохранения биоразнообразия растительного мира в Таджикистане / Х. И. Бободжанова // Biotechnology as an instrument for plant biodiversity conservation (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects) : materials VII Intern. Scientific and Practical Conf., September 25 – October 1, 2016 / Yalta, Russia / RAS, Central botanical garden NAS of Belarus, Nicita Botanical Garden. – Simferopol' : IT «ARIAL», 2016. – P. 20.

47. Бободжанова, Х. И. Перспективы развития биотехнологии в ТНУ / Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвящ. 25-летию Гос. Независимости Респ. Таджикистан, Душанбе, 20–27 апр.

2016 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2016. – С. 588–589.

48. Бободжанова, Х. И. Сохранение генетических ресурсов винограда Таджикистана в культуре *in vitro* / Х. И. Бободжанова // Сигнальные системы растений: от рецептора до ответной реакции организма : материалы науч. конф. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 21–24 июня 2016 г. / Санкт-Петербургский гос. ун-т. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2016. – С. 410–411.

49. Каландаров, Р. Ю. Болезни винограда, распространенные в Таджикистане / Р. Ю. Каландаров, Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвящ. 25-летию Гос. Независимости Респ. Таджикистан, Душанбе, 20–27 апр. 2016 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2016. – С.584–585.

50. Субстраты, используемые для адаптации пробирочных растений / М. Ш. Мамаднабиева, С. Ф. Абдулалишоева, С. Х. Бабаева, Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвящ. 25-летию Гос. Независимости Респ. Таджикистан, Душанбе, 20–27 апр. 2016 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2016. – С. 589–590.

51. Ясаулова, Ш. К. Микроразмножение винограда сорта Мухчалони и Сохиби в культуре *in vitro* / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвящ. 25-летию Гос. Независимости Респ. Таджикистан, Душанбе, 20–27 апр. 2016 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2016. – С. 583–584.

52. Ясаулова, Ш. К. Микроразмножение районированных сортов винограда / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Биотехнология в плодоводстве : материалы междунар. научн. конф., Самохваловичи, 13-17 июня 2016 г. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – С. 120–124.

53. Абдулалишоева, С. Ф. Влияние концентрации ИМК на ризогенез микропобегов винограда / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты : Годичное собрание Общества физиологов растений России., науч. конф. и школа для мол. ученых : сб. мат. докл., Судак, Крым, 18–24 сент. 2017 г. ; отв. ред. Вл. В. Кузнецов. – М. : Изд-во «Соцветие», 2017. – С. 107.

54. Абдулалишоева, С. Ф. Эффективность введения в культуру *in vitro* эксплантов винограда Кишмиш самаркандский / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи»,

Душанбе, 20–27 апр. 2017 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2017. – С. 604.

55. Бободжанова, Х. И. Методы биотехнологии в сохранении биоразнообразия винограда Таджикистана / Х. И. Бободжанова // Проблемы развития экономики, гидроэнергетики, природные ресурсы, мелиорации, строительства, материаловедения, инженерной инфраструктуры и экологии в Центральной Азии : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию члена-корреспондента Инженерной акад. Респ. Таджикистан Муродову Максуджону, Худжанд, 24–25 нояб. 2017 г. // Научные труды Инженерной академии Республики Таджикистан ; редкол.: Л. Х. Саидмурадов. – Худжанд : Хуросон, 2017. – С. 234–239.

56. Бободжанова, Х. И. Научное обеспечение развития биотехнологии винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи», Душанбе, 20–27 апр. 2017 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2017. – С. 604–605.

57. Бободжанова, Х. И. Современные подходы выращивания оздоровленных саженцев винограда таджикского сортимента / Х. И. Бободжанова // Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты : Годичное собрание Общества физиологов растений России., науч. конф. и школа для мол. ученых : сб. мат. докл., Судак, Крым, 18–24 сент. 2017 г. ; отв. ред. Вл. В. Кузнецов. – М. : Изд-во «Соцветие», 2017. – С. 106.

58. Мамаднабиева, М. Ш. Сравнение эффективности адаптации растений-регенерантов винограда сорта Сурхак китабский *ex vitro* / М. Ш. Мамаднабиева, С. Х. Бабаева, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи», Душанбе, 20–27 апр. 2017 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2017. – С. 606.

59. Салибаева, З. Н. Питательные среды для культивирования растительных тканей *in vitro* / З. Н. Салибаева, М. Ёрова, Х.И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи», Душанбе, 20–27 апр. 2017 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2017. – С. 605–606.

60. Ясаулова, Ш. К. Морфологические показатели ризогенеза винограда сорта Шохона / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи», Душанбе, 20–27 апр. 2017 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2017. – С.607.

61. Бободжанова, Х. И. Внедрение методов биотехнологии в получении оздоровленного посадочного материала винограда в Таджикистане // Х. И. Бободжанова // АСТАНА БИОТЕХ 2018 : материалы междунар. симпозиума, Астана, 12–13 июня 2018 г. / Нац. центр биотехнологий ; под общ. ред. Е. М. Раманкулова. – Астана, 2018. – С. 107.

62. Бободжанова, Х. И. Результативность введения и микроразмножения винограда сорта Тайфи розовый в культуре *in vitro* / Х. И. Бободжанова, Ш. К. Ясаулова, М. М. Раджабзода // Садоводство, виноградарство и овощеводство Северного Таджикистана : сб. науч. тр., посвящ. 85-летию Согдийского филиала ин-та садоводства и овощеводства ТАСХН Респ. Таджикистан. – Гафуров, 2018. – С. 7-10.

63. Isolation and identification of *Agrobacterium* from the territory of Tajikistan / М. М. Dzuraeva, Kh. I. Bobodzhanova, M. Tediashvili, N-K. Bierkeland, E. G. Jaiani // Биотехнология микроорганизмов : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. проф. Ю. К. Фомичеву, Минск, 27–29 нояб. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т. ; редкол.: В. А. Прокулевич (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – С. 236–329.

64. Jaiani, E. G. Isolation and identification of *Agrobacterium* from the territory of Tajikistan / E. G. Jaiani, M. M. Dzuraeva, Kh. I. Bobodzhanova // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019–2021 гг.)» и «400-летию Миробида Сайидо Насафи», Душанбе, 20–27 апр. 2019 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол. : М. С. Имомзода. – Душанбе, 2019. – Т. 1. – С. 423.

65. Джалилов, А. У. Биологические особенности антракноза и эски винограда в условиях Гиссарской долины Таджикистана / А. У. Джалилов, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019–2021 гг.)» и «400-летию Миробида Сайидо Насафи», Душанбе, 20–27 апр. 2019 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2019. – Т. 1. – С. 422.

66. Джураева, М. М. Содержание пластидных пигментов в листьях винограда, выращенных на разных субстратах // М. М. Джураева, В. Г. Калмыкова, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019–2021 гг.)» и «400-летию Миробида Сайидо Насафи», Душанбе, 20–27 апр. 2019 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: М. С. Имомзода. – Душанбе, 2019. – Т. 1. – С. 423.

67. Калмыкова, В. Г. Изучение содержания пластидных пигментов в листьях винограда / В. Г. Калмыкова, М. М. Джураева, Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019–2021 гг.)» и «400-летию Миробида Сайидо

Насафи», Душанбе, 20–27 апреля 2019 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол. : М. С. Имомзода. – Душанбе, 2019. – Т. 1. – С. 420.

68. Dzhuraeva, M. M. Detection of tumorigenic plant pathogen *Rhizobium spp.* in Tajikistan / M. M. Dzhuraeva, E. G. Jaiani, Kh. I. Bobodzhanova // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан, 110-летию со дня рожд. Народного поэта Таджикистана, Героя Таджикистана Мирзо Турсун-заде, 110-летию со дня рождения Народного писателя Таджикистана Сотима Улугзаде и «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 годы)», Душанбе, 20–27 апр. 2021 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: К. Х. Хушвахтзода.– Душанбе, 2021. – С. 992.

69. Бободжанова, Х. И. Мониторинг вирусных заболеваний винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан, 110-летию со дня рождения Народного поэта Таджикистана, Героя Таджикистана Мирзо Турсун-заде, 110-летию со дня рождения Народного писателя Таджикистана Сотима Улугзаде и «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 годы)», Душанбе, 20–27 апр. 2021г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: К. Х. Хушвахтзода. – Душанбе, 2021. – С. 986.

70. Бободжанова, Х. И. Результативность адаптации и постадаптации растений-регенерантов винограда / Х. И. Бободжанова // Материалы Республиканской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвящ. 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан, 110-летию со дня рожд. Народного поэта Таджикистана, Героя Таджикистана Мирзо Турсун-заде, 110-летию со дня рождения Нар. писателя Таджикистана Сотима Улугзаде и «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 годы)», Душанбе, 20–27 апр. 2021 г. / Таджикский нац. ун-т ; редкол.: К. Х. Хушвахтзода. – Душанбе, 2021. – С. 988.

71. Бободжанова, Х. И. Адаптация *ex vitro* растений-регенерантов винограда / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство Беларуси: от традиций к инновациям : материалы Междунар. науч. конф., Самохваловичи, 18-19 августа 2022г. / НАН Беларуси, Ин-т плодоводства ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2022. – С. 52–55.

72. Бободжанова, Х. И. Биотехнология винограда в Таджикистане – достижения и перспективы / Х. И. Бободжанова // Use of innovative methods in increase of productivity of fruit trees, grapes, vegetable crops and potato : materials international scientific and theoretical conference on the topic. – В. Ghafurov, 2022. /

Institute of horticulture viticulture and vegetable growing of the Tajik Academy of Agricultural Sciences ; edit.: N.M. Asozoda. – Dushanbe, 2022 – С.119–124.

73. Бободжанова, Х. И. Результативность ризогенеза *ex vitro* растений-регенерантов винограда / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Материалы республиканской научно-теоретической конференции преподавателей, сотрудников НИИ ТНУ, посвященной «Годам развития промышленности (2022–2026)» и «Чествованию Мавлоно Джалолиддина Балхи», Душанбе, 20–27 апр. 2022 г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: С. М. Сафармамадзода. – Душанбе, 2022. – С. 36–39.

74. Ясаулова, Ш. К. Влияние хранения на пролиферацию микропобегов винограда *in vitro* / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Материалы республиканской научно-теоретической конференции преподавателей, сотрудников НИИ ТНУ, посвященной «Годам развития промышленности (2022–2026)» и «Чествованию Мавлоно Джалолиддина Балхи», Душанбе, 20–27 апр. 2022 г. / НИИ Таджикского нац. ун-та ; редкол.: С. М. Сафармамадзода. – Душанбе, 2022. – С. 56–60.

#### Тезисы докладов

75. Growing technology of some varieties of grape *in vitro* / Kh. I. Bobodjanova, S. F. Abdulalishoeva., S. Kh. Babaeva, Sh. K. Yasaulova // Plant Cells *in vitro* and Biothecnology : The X International Conference , Kazan, 14–18 Oct. 2013. / Казанский ин-т биохимии и биофизики Казанского науч. центра РАН ; редкол.: Е. А. Гумерова [и др.]. – Казань, 2013. – С. 271.

76. Биотехнология винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова, С. Ф. Абдулалишоева, Ш. К. Ясаулова, С. Х. Бабаева // Клеточная биология и биотехнология растений : тезисы докл. Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 13–15 февраля 2013 г. / Белорус. гос. ун-т ; ред. совет: В. В. Демидчик и [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2013. – С. 202.

77. Технология культивирования *in vitro* некоторых сортов винограда / Х. И. Бободжанова, С. Ф. Абдулалишоева, Ш. К. Ясаулова, С. Х. Бабаева // Plant Cells *in vitro* and Biothecnology : The X International Conference , Kazan, 14–18 Oct. 2013. / Казанский ин-т биохимии и биофизики Казанского науч. центра РАН ; редкол.: Е. А. Гумерова [и др.]. – Казань, 2013. – С. 270.

78. Bobodzhanova, Kh. I. Influence of ammonium nitrogen concentration on rhizogenesis of micro shoots of grapes / Kh. I. Bobodzhanova, N. V. Kukharchyk, A. E. Khaitov // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология = The biology of plant cells in vitro and biotechnology : тез. докл. XI Международной конф., г. Минск, 23–27 сент. 2018 г. / НАН Беларуси; Центр. ботанич. сад; Белорус. республ. фонд фундаментальных исслед.; РАН; Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева; Моск. госуд. ун-т им. М. В. Ломоносова; редкол.: В. Н. Решетников [и др.]. — Минск : Медисонт, 2018. – С. 23.

79. Bobodzhanova, Kh. I. Influence of the concentration of indolyl butyric acid on the rhizogenesis of grape varieties Pobeda and Rizamat / Kh. I. Bobodzhanova,

N. V. Kukharchyk, A. E. Khaitov // Plants and microbes: the future of biotechnology PLAMIC2018 : International Scientific Conference, Russia, Ufa, 13–17 June 2018. ; Executive Editor I. A. Tikhonovich. – Ufa, 2018. – P. 106.

80. Bobodzhanova, Kh. I. Use of biotechnology methods in creating a collection of healthy grapes in Tajikistan / Kh. I. Bobodzhanova // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология = The biology of plant cells in vitro and biotechnology : тез. докл. XI Международной конф., г. Минск, 23–27 сент. 2018 г. / НАН Беларуси; Центр. ботанич. сад; Белорус. республ. фонд фундаментальных исслед.; РАН; Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева; Моск. госуд. ун-т им. М. В. Ломоносова; редкол.: В. Н. Решетников [и др.]. — Минск : Медисонт, 2018. – P. 25.

81. Бободжанова, Х. И. Влияние концентрации аммонийного азота на ризогенез микропобегов винограда / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик, А. Ё. Хаитов // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология = The biology of plant cells in vitro and biotechnology : тез. докл. XI Международной конф., г. Минск, 23–27 сент. 2018 г. / НАН Беларуси; Центр. ботанич. сад; Белорус. республ. фонд фундаментальных исслед.; РАН; Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева; Моск. госуд. ун-т им. М. В. Ломоносова; редкол.: В. Н. Решетников [и др.]. — Минск : Медисонт, 2018. – С. 22.

82. Бободжанова, Х. И. Влияние концентрации ИМК на ризогенез растений винограда сорта Победа и Ризамат / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик, А. Ё. Хаитов // Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего : материалы междунар. науч. конф. PLAMIC2018, Уфа, 13–17 июня 2018 г. ; отв. ред. И. А. Тихонович. – Уфа, 2018. – С. 106.

83. Бободжанова, Х. И. Использование методов биотехнологии при создании коллекции оздоровленных сортов винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология = The biology of plant cells in vitro and biotechnology : тез. докл. XI Международной конф., г. Минск, 23–27 сент. 2018 г. / НАН Беларуси; Центр. ботанич. сад; Белорус. республ. фонд фундаментальных исслед.; РАН; Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева; Моск. госуд. ун-т им. М. В. Ломоносова; редкол.: В. Н. Решетников [и др.]. — Минск : Медисонт, 2018. – С. 24.

84. Analysis of *Agrobacterium* of vineyards of Tajikistan / M. M. Dzuraeva, Kh. I. Bobodzhanova, M. Tediashvili, E. G. Jaiani, N-K. Bierkeland // Abstract book. Microbes and their viruses: ecology, diversity, applications. Centenary of Microbiology Research in Georgia, 22–27 Sept. 2019 / Research Institute of Bacteriophage, Microbiology and Virology. G. Eliava ; edit.: E. G. Jaiani. – Tbilisi, 2019. – P.48.

85. Бободжанова, Х. И. Культура *in vitro* в сохранении местных сортов винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова // Физиология растений – основа создания растений будущего : тезисы докл. IX Съезда общества физиологов растений России, Казань, 18–24 сент. 2019 г. / Казан. ун-т. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 2019. – С. 72.

### Прочие научные издания

86. Абдулалишоева, С. Ф. Особенности культивирования *in vitro* сортов винограда Чилияки черный и Кишмиш черный / С. Ф. Абдулалишоева, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Вестн. Таджикского нац. ун-та. – 2017. – № 1/2. – С. 222–226.

87. Бободжанова, Х. И. Ампелографическая коллекция Центра биотехнологии Таджикского национального университета / Х. И. Бободжанова, Р. Ю. Каландаров. – Душанбе : Эр-Граф, 2017. – 36 с.

88. Бободжанова, Х. И. Влияние концентрации ИМК на ризогенез микрорастений винограда / Х. И. Бободжанова, С. Ф. Абдулалишоева, Н. В. Кухарчик // Вестн. Таджикского нац. ун-та. – 2017. – № 1/4. – С. 290–295.

89. Бободжанова, Х. И. Микрклональное размножение винограда / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик. – Душанбе : Эр-Граф, 2017. – 32 с.

90. Бободжанова, Х. И. Микрклональное размножение сортов винограда таджикской селекции Зариф и Гиссарский ранний / Х. И. Бободжанова, С. Х. Бабаева, Н. В. Кухарчик // Вестн. Таджикского нац. ун-та. – 2017. – № 1/1. – С. 232–239.

91. Бобочонова, Х. И. (Бободжанова, Х. И.) Зараррасонхо ва касалиҳои асосии ангур дар Тоҷикистон (Основные вредители и болезни винограда) / Х. И. Бобочонова, А. У. Чалилов ; на тадж. языке. – Душанбе : Эр-Граф. – 2017. – 40 с..

92. Бободжанова, Х. И. Регенерационная способность сортов винограда районированных в Таджикистане на этапе введения в культуру *in vitro* / Х. И. Бободжанова, Ш. К. Ясаулова, Н. В. Кухарчик // Вестн. Таджикского нац. ун-та. – 2017. – № 1/2. – С. 284–288.

93. Бободжанова, Х. И. Оптимизация этапа стерилизации эксплантов винограда при введении в культуру *in vitro* / Х. И. Бободжанова, Ш. К. Ясаулова, Н. В. Кухарчик // Актуальная биотехнология. – № 3 (26). – 2018. – С. 525.

94. Бободжанова, Х. И. Адаптация *ex vitro* растений-регенерантов винограда сорта кишмиш Ваткана и Ризамат / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик, М. Ш. Мамаднабиева // Наука и инновация. – 2019. – № 2. – С. 41–49.

95. Бободжанова, Х. И. Элементы оптимизации ризогенеза *in vitro* сортов винограда Ризамат и Победа / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик, А. Ё. Хаитов // Изв. Уфимского науч. центра РАН. – 2019. – № 1. – С. 99–106.

96. Джалилов, А. У. Основные болезни винограда в условиях Гиссарской долины Таджикистана / А. У. Джалилов, Х. И. Бободжанова // Наука и инновация. – 2019. – № 2. – С. 88–95.

97. Бободжанова, Х. И. Основные вредители и болезни винограда в Таджикистане / Х. И. Бободжанова, А. У. Джалилов. – Душанбе : Эр-Граф. – 2020. – 48 с.

## РЕЗЮМЕ

Бободжанова Хуршеда Иномовна

### Биотехнологические основы создания ампелографической коллекции и размножения сортов винограда в Таджикистане

**Ключевые слова:** виноград, вирусы, бактериальный рак, размножение *in vitro*, адаптация, ампелографическая коллекция

**Цель работы.** Научно обосновать и разработать систему биотехнологических мероприятий по развитию виноградарства в Республике Таджикистан.

**Методы исследований:** полевые, лабораторные (культура *in vitro*, ПЦР, ИФА), статистические.

**Полученные результаты и их новизна.** Собрана ампелографическая коллекция сортов винограда, произрастающих на территории Таджикистана (121 сорт). Выявлены наиболее распространенные болезни винограда, в том числе, штаммы возбудителя бактериального рака винограда, вирусные патогены. Проведен полный цикл работ по микроразмножению *in vitro* сортов винограда (52), в том числе стародавних и таджикской селекции. Разработаны и модифицированы методики размножения *in vitro*, которые позволили получить эффективное введение в культуру, высокие коэффициенты микроразмножения, хорошее укоренение, адаптацию *ex vitro* и депонирование сортов винограда, таджикского происхождения, кишмишных и интродуцированных.

**Рекомендации по использованию:** методические рекомендации для размножения выращиваемых в Таджикистане сортов в культуре *in vitro* могут быть использованы для поддержания и расширения созданной коллекции, тиражирования посадочного материала *in vitro*. Выделенные группы изолятов рода *Agrobacterium* рекомендуется использовать для разработки защитных мероприятий в борьбе с бактериальным раком виноградной лозы. Собранная ампелографическая коллекция, полученные в культуре *in vitro* оздоровленные растения винограда, рекомендуются для использования в питомниководстве Таджикистана и селекционных программах.

**Область применения:** селекция, семеноводство, виноградарство.

## РЭЗІЮМЭ

Бабаджанава Хуршеда Иномаўна

### Біятэхналагічныя асновы стварэння ампелаграфічнай калекцыі і размнажэння гатункаў вінаграду ў Таджыкістане

**Ключавыя словы:** вінаград, вірусы, бактэрыяльны рак, размнажэнне *in vitro*, адаптацыя, ампелаграфічная калекцыя

**Мэта даследавання.** Правесці навуковае абгрунтаванне і распрацаваць сістэму біятэхналагічных мерапрыемстваў па развіццю вінаградарства Рэспубліцы Таджыкістан.

**Метады даследавання:** палявыя, лабараторныя (культура *in vitro*, ПЛР, ІФА), статыстычныя.

**Атрыманая вынікі і іх навізна.** Сабрана ампелаграфічная калекцыя сартоў вінаграду, якія растуць на тэрыторыі Таджыкістану (121 сорт). Выяўлены найбольш распаўсюджаныя хваробы вінаграду, у тым ліку ўпершыню – штамы узбуджальніка бактэрыяльнага рака, вірусныя патагены. Праведзены поўны цыкл даследаванняў па мікраразмнажэнню *in vitro* гатункаў вінаграда (52), у тым ліку старамесных і таджыксай селекцыі. Распрацаваны і мадыфікаваны метадыкі размнажэння *in vitro*, якія дазволілі эфектыўна ўвесці ў культуру, атрымаць высокія каэфіцыенты мікраразмнажэння, добрае ўкараненне, адаптацыю *ex vitro* і дэпанаванне гатункаў вінаграда таджыскага паходжання, кішмішных і інтрадуцыраваных.

**Рэкамендацыі да выкарыстання:** метадычныя рэкамендацыі для размнажэння ў культуры *in vitro* сартоў, якія вырошчваюцца ў Таджыкістане, могуць быць скарыстаны для падтрымання і пашырэння створанай калекцыі, тыражавання пасадачнага матэрыялу *in vitro*. Выдзеленыя групы ізалятаў роду *Agrobacterium* рэкамендуецца выкарыстоўваць для распрацоўкі ахоўных мерапрыемстваў у барацьбе з бактэрыяльным ракам вінаграднай лазы. Сабраная ампелаграфічная калекцыя, атрыманая ў культуры *in vitro* аздароўленыя расліны вінаграда, рэкамендуецца для выкарыстання ў насенняводстве Таджыкістана і селекцыйных праграмах.

**Галіна выкарыстання:** селекцыя, насенняводства, вінаградарства.

## SUMMURY

**Bobodzhanova Khursheda Inomovna**

### **Biotechnological basis for creating an ampelographic collection and propagation of grape varieties in Tajikistan**

**Key words:** grapes, viruses, bacterial cancer, in vitro propagation, adaptation, ampelographic collection

**The purpose of the research.** To scientifically substantiate and develop a system of biotechnological measures for the development of viticulture in the Republic of Tajikistan.

**Research methods:** field, laboratory (*in vitro* culture, PCR, ELISA), statistical.

**Obtained results and their novelty.** The ampelographic collection of grape varieties growing on the territory of Tajikistan (121 varieties) was collected. The most widespread grape diseases were identified, including strains of the causative agent of bacterial grape cancer, viral pathogens. A full cycle of works on in vitro micropropagation of grape varieties (52), including ancient and Tajik selection was carried out. Methods of in vitro propagation were developed and modified, which allowed to obtain effective introduction into culture, high micropropagation coefficients, good rooting, ex vitro adaptation and deposit of grape varieties of Tajik origin, sultanas and introduced ones.

**Recommendations for use:** methodological recommendations for *in vitro* multiplication of cultivars grown in Tajikistan can be used to maintain and expand the established collection, replication of in vitro planting material. The isolates of *Agrobacterium* genus are recommended to be used for the development of protective measures against bacterial cancers of grapevine. The collected ampelographic collection and *in vitro* healthy grape plants obtained in culture are recommended for use in nursery farming of Tajikistan and breeding programs.

**Application area:** selection, seed production, viticulture.



Подписано в печать 25.01.2024 г.  
Формат 60×84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.  
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».  
Усл. печ. л. 2,0. Тираж 80 экз. Заказ

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки, Могилевская обл.