

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
В САДОВОДСТВЕ, ПИТОМНИКОВОДСТВЕ
И ОВОЩЕВОДСТВЕ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвящённой 100-летию со дня рождения М. Г. Концевого

*18 октября 2022 года
г. Ижевск*

Ижевск
УдГАУ
2022

УДК 634+635.1/.8(06)
ББК 42.3я43
С 56

С 56 **Современные** направления и технологии в садоводстве, питомниководстве и овощеводстве : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 18 октября 2022 года, г. Ижевск. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – 176 с.

ISBN 978-5-9620-0419-8

В сборнике представлены статьи российских ученых, отражающие результаты исследований в области садоводства, питомниководства и овощеводства. Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов, работников научно-исследовательских учреждений и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 634+635.1/.8(06)
ББК 42.3я43

ISBN 978-5-9620-0419-8

© Авторы статей, 2022
© УдГАУ, 2022

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ПЛОДОВОДСТВА И ОВОЩЕВОДСТВА

УДК 378.663.096(091)(470.51)

А. М. Ленточкин
Удмуртский ГАУ

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ПЛОДОВОДСТВА И ОВОЩЕВОДСТВА

Кафедра плодоводства и овощеводства была организована в формирующемся Ижевском СХИ в 1959 г., и первым её заведующим был назначен М. Г. Концевой. С первых дней на кафедре активно создавалась материальная база, осваивались новые дисциплины, проводилась широкомасштабная научно-исследовательская работа в области зонального плодоводства, питомниководства и овощеводства. По результатам исследований были выявлены наиболее адаптированные сорта плодовых и ягодных культур, перспективные сорта из них были размножены и переданы в питомники региона для закладки маточников. Для размножения плодовых и ягодных культур на кафедре при поддержке других сотрудников института была создана и активно использовалась установка для зелёного черенкования с искусственным туманообразованием. На кафедре впервые в регионе была испытана и доказана высокая эффективность применения плёночных укрытий при выращивании рассады и товарной продукции овощных культур. Была отработана система получения семян гибридов огурца.

В связи с началом активного развития в Удмуртии овощеводства и плодоводства возникла необходимость организации новой специальной кафедры. В связи с этим ректоратом института было принято решение о создании в Ижевском сельскохозяйственном институте с 1 сентября 1959 г. кафедры «Плодоводство и овощеводство». Организация кафедры была поручена доценту Михаилу Григорьевичу Концевому. В первое время за кафедрой были закреплены дисциплины: «Плодоводство», «Овощеводство», «Физиология растений и биологическая химия», «Технология хранения и переработки продуктов растениеводства». Кафедра имела две учебные лаборатории, преподавательскую и лаборантскую. Позднее на кафедру были переданы дисциплины «Агрометеорология», «Методика опытного дела». Одновременно дисциплина «Технология хранения и переработки» была передана на кафедру растениеводства.

В 1986 г. курс «Ботаника» и два преподавателя этого курса, доцент Л. Н. Крылова и старший преподаватель Г. Я. Петров, были переведены на кафедру плодоводства и овощеводства, в 2018 г. – профессор А. М. Ленточкин с дисциплинами «Генетика с основами биотехнологии», «Основы подготовки диссертаций», «Методология научных исследований в агрономии», а в 2021 г. два преподавателя – профессор Т. А. Строт и доцент О. В. Коробейникова вместе с преподаваемыми ими дисциплинами по защите растений были также переведены на кафедру. В результате кафедра была переименована и стала называться кафедрой «Плодоовощеводство и защита растений».



В первый состав кафедры входили: **Концевой Михаил Григорьевич** – заведующий кафедрой, доцент; Рябова О. А. – доцент; Зыкова Т. И. – доцент; Кокина А. В. – доцент; Гуренева Т. Ф. – ассистент; Бигашева Т. Ф. – старший лаборант; Маркова Н. Ф. – лаборант; Трегубова В. И. – лаборант.

В годы становления кафедры учебные практики по плодоводству проводили в учебном саду опытного поля кафедры растениеводства (ныне территория ГТРК «Удмуртия»).

Первая учебная база кафедры была организована в совхозе «Ижевский» (в районе с. Пирогово), где проводили учебные практики по плодоводству и овощеводству. Совхоз имел сад на площади 74 га, а преподавателями и студентами кафедры был организован плодово-ягодный питомник, построены парники. Вторая учебная база кафедры была организована в д. Ярушки совхоза «Пятилетка». Площадь учебно-опытного сада составляла 25 га, где имелась большая коллекция сортов плодовых, ягодных и овощных культур.

Научно-исследовательская деятельность в первые годы работы кафедры проводилась по теме «Особенности биологии и пути повышения продуктивности плодовых и ягодных культур в Предуралье». Под руководством М. Г. Концевого была проведена большая работа по изучению истории отрасли на территории Удмуртии и соседних областей, развёрнута работа по интродукции новых сортов и культур. По инициативе кафедры для Удмуртии были завезены, изучены и внедрены в производство новые плодово-ягодные

культуры – облепиха, арония черноплодная, жимолость съедобная. В этот период в Предуралье были завезены уникальные по своей значимости сорта земляники садовой Заря и Фестивальная. Кроме интродуцируемых, серьёзное внимание на кафедре уделялось и традиционным культурам – яблоне, груше, вишне, сливе, смородине, малине. Всего было изучено 113 сортов плодовых и ягодных культур. В результате проводимой большой работы сотрудниками и студентами кафедры было выращено около 1 млн шт. сортовых усов земляники садовой, несколько тысяч саженцев смородины, аронии и других культур. Лучшие из испытанных культур и сортов были размножены и направлены в плодово-ягодные питомники Удмуртии для закладки маточных участков совхозам «Ижевский», «Чайковский», «Можгинский», «Сарапульский», «Понинский», Удмуртской опытной станции, колхозу «Двигатель» и другим хозяйствам.

По результатам проведённых исследований плодовых и ягодных культур М. Г. Концевым опубликовано более 90 печатных работ, в том числе «Плодовые и ягодные культуры в Предуралье» (1974), «Пловодство Западного Урала» (1979), «Облепиха» (1984), «Новые плодовые и ягодные культуры» (1989), «Все о ягодах» (2000) и другие, которые и сейчас являются хорошими учебными пособиями и настольными книгами садоводов-любителей.



Студенты на закладке учебно-опытного сада

Являясь научным и популяризационным центром садоводства и овощеводства в Удмуртии, кафедра оказывала помощь в решении производственных вопросов плодородческим, овощеводче-

ским и питомниководческим хозяйствам Удмуртии, Центральной станции юных натуралистов г. Ижевска в закладке ягодников и плодового питомника, помогала школам города в выращивании рассады цветов для озеленения. Кроме того, сотрудниками кафедры проводилась большая работа по повышению квалификации работников плодородческих, овощеводческих и питомниководческих хозяйств.

После образования кафедры также большая научно-исследовательская работа проводилась с различными овощными культурами. Доценты М. Г. Концевой и О. А. Рябова были одними из первых в СССР и первыми в зоне Западного Урала, которые начали исследования по изучению возможности использования полимерных укрывных материалов в садоводстве и овощеводстве. Большая работа по испытанию сортов и гибридов огурца, а также томата для защищённого грунта, технологии их выращивания была проведена доцентом О. А. Рябовой. Для совхоза «Ижевский» на кафедре ежегодно выращивали и получали до 20–30 кг семян огурца. Результаты проведённых исследований были обобщены в брошюрах «Лук репчатый» (1962), «Ранние овощи и ягоды под плёнкой» (1968), «Рассада и овощи под плёнкой» (1975) и др.

В начале 70-х годов XX века сотрудниками кафедры М. Г. Концевым и О. А. Рябовой совместно с доцентом В. В. Фокиным и ассистентом И. В. Клековкиным были проведены исследования культурооборотов в парниках при электрическом подогреве грунта, а также была разработана установка автоматически регулируемого туманообразования и освоена технология зелёного черенкования плодово-ягодных культур на этой установке. Эта технология впоследствии была внедрена в совхозах «Можгинский» и «Чайковский», которые специализировались на выращивании посадочного материала плодовых и ягодных культур.



В 1980 г. приступила к работе на кафедре вначале в должности старшего преподавателя, а затем доцента выпускница агрономического факультета Ижевского СХИ **Берестова Галина Николаевна**, работавшая до этого научным сотрудником на Дальневосточной опытной станции ВИР и занимавшаяся там изучением аборигенных форм актинидии и лимонника. В 1991–2000 гг., по предложению М. Г. Концевой, Галина Николаевна была

назначена, а затем избрана на должность заведующего кафедрой. В этот период на кафедре была продолжена работа по совершенствованию и организации учебного процесса в связи с открытием новых специальностей, научно-исследовательская работа с овощными культурами по совершенствованию технологии их выращивания в условиях Удмуртской Республики. В результате проведённых исследований были выявлены эффективные технологические приёмы выращивания белокочанной капусты, партенокарпических гибридов огурца в защищённом грунте, моркови, томата, цикорного салата, лука, культур-уплотнителей, а также семеноводства кабачка и огурца.



Кафедра плодоводства и овощеводства, 1993 г.

Г. Н. Берестова вела активную консультационную и внедренческую работу во многих овощеводческих хозяйствах Удмуртии, была постоянным участником телепередач «Календарь садовода»; часто выступала по радио, активно вела просветительскую работу среди любителей-огородников и садоводов.

Многие выпускники агрономического факультета помнят Галину Николаевну как инициатора организации на опытном поле студенческих мини-огородов. Надо было видеть, с каким вдохновением работали студенты на своих грядках по выращиванию как традиционных овощей, так и малоизвестных в Удмуртии овощных растений.



В 1999 г. приступил к работе на кафедре в должности старшего преподавателя выпускник агрономического факультета Ижевской ГСХА **Федоров Александр Владимирович**, который в последующем был переведён на должность доцента, а с 2000 г. – на должность заведующего кафедрой. А. В. Федоров на кафедре приступил к активной научно-исследовательской работе по широкому спектру вопросов, руководил подготовкой аспирантов (к настоящему времени защитили кандидатские диссертации 7 человек), в 2007 г. защитил

докторскую диссертацию на тему «Биологические и технологические основы применения прививки при выращивании тыквенных культур в сооружениях защищённого грунта».

Продолжая дело, начатое М. Г. Концевым в Удмуртии, Александр Владимирович увлечённо занимался и занимается акклиматизацией и интродукцией растений, собрал коллекцию из более чем 250 видов садовых форм растений.



Коллектив кафедры установил и поддерживал тесные научные связи с Завьяловским тепличным комбинатом, Пермской ГСХА, отделом семеноводства Всероссийского НИИ овощеводства, а также с другими учебными и научными учреждениями соседних и других регионов страны. А. В. Федоров и другие сотрудники кафедры принимали активное участие в телепередаче «Ка-

лендарь садовода» ГТРК «Удмуртия», популяризируя развитие садоводства, овощеводства и цветоводства.



Швецов Андрей Михайлович, выпускник агрономического факультета академии, работал на кафедре с 2003 г., вначале в качестве ассистента, а с 2006 г. – старшим преподавателем, с 2007 г. – доцентом, а с 2011 по 2018 г. – заведующим кафедрой. Защитил кандидатскую диссертацию на тему «Разработка технологии выращивания корнеплодов и семян дайкона в условиях Среднего Предуралья». Продолжал научную работу по овощным растениям защищённого грунта. На кафедре

продолжали совершенствовать технологию выращивания овощных культур в открытом и защищённом грунтах.

В эти годы после ремонта здания кафедра расположилась на втором этаже левого крыла здания учебного корпуса № 2. За кафедрой была закреплена лекционная аудитория № 240, оснащённая мультимедийным оборудованием, лаборатории ботаники (№ 233 и № 235), плодоводства (№ 237), лаборатория агрометеорологии и основ научных исследований (№ 238), физиологии растений (№ 239), две преподавательские и лаборантская, помещение для зимнего сада.

Сотрудники кафедры под руководством А. М. Швецова выращивали по заказу администрации вуза необходимое количество рассады декоративных растений для благоустройства территории учебных корпусов академии.



Кафедра плодоводства и овощеводства, 2016 г.



В сентябре 2018 г. заведующим кафедрой был назначен, а затем избран профессор **Ленточкин Александр Михайлович**. Одновременно на кафедру был передан ряд учебных дисциплин, дополнительно закреплена аудитория № 314. В качестве профессора на кафедру вновь принят А. В. Федоров.

Коллективом кафедры при поддержке студентов на территории академии, прилегающей к учебному корпусу № 2, был освоен земельный участок площадью около 1,5 тыс. м², где осенью 2020 г. заложили учебный плодово-ягодный сад.

В учебном саду высажено около 200 саженцев более 80 сортов 19 плодовых и ягодных культур (яблоня, клоновые подвои яблони, груша, айва, вишня обыкновенная, вишня степная, вишня песчаная, слива домашняя, слива китайская, алыча, черешня, абрикос, смородина чёрная, смородина красная, смородина белая, крыжовник, жимолость, малина, земляника), около 250 декоративных растений (виноград девичий пятилисточковый, спирея Бумальда, курильский чай и др.). Сад предназначен и используется для учебных, научных и просветительских целей.



Сотрудники, аспиранты кафедры, студенты агрономического факультета перед закладкой учебного сада, 2020 г.

В 2021 г. на кафедру были переведены профессор Т. А. Строт и доцент О. В. Коробейникова с преподаваемыми ими дисциплинами, связанными с защитой растений, а также дополнительно закреплены за кафедрой две учебные лаборатории (Энтомологии и фитопатологии (№ 228), Технологии лесозащиты (№ 226) и две преподавательские. Для хранения садового инвентаря и оборудования выделено кладовое помещение.

На кафедре преподаются дисциплины: «Овощеводство», «Плодоводство», «Приусадебное садоводство и овощеводство», «Цветоводство», «Семеноводство овощных культур», «Физиология и биохимия растений», «Ботаника», «Фитопатология и энтомология», «Защита растений», «Фитосанитарный мониторинг», «Лекарственные и ядовитые растения», «Генетика с основами биотехнологии», «Агрометеорология», «Лесная метеорология», «Методика опытного дела», «Анализ достоверности результатов агрономических исследований», «Основы подготовки диссертации», «Методология научных исследований в агрономии» и др.

Преподаватели кафедры широко популяризируют знания в области плодоводства, овощеводства, питомниководства, активно участвуя в тематических телевизионных и радиопередачах, проводя семинары с производителями, курсы с садоводами и овощеводами-любителями и др.



Кафедра плодовоовощеводства и защиты растений, 2022 г.

За предшествующий период на кафедре плодоводства и овощеводства ранее работали следующие преподаватели: профессор

Концевой М. Г., доцент Рябова О. А., доцент Зыкова Т. И., доцент Кокина А. В., ассистент Гуренева Т. Ф., старший преподаватель Власова Т. Ю., доцент Петров Г. Я., старший преподаватель Малакотин М. Я., доцент Крылова Л. Н., доцент Романов Ю. А., ассистент Иванов В. В., ассистент Чиркова Л. В., старший преподаватель Корепанова Т. Г., ассистент Машевский А. С., старший преподаватель Тебенькова Е. В., старший преподаватель Мерзлякова В. М., профессор Бухарина И. Л., профессор Баранова О. Г., доцент Киреева Т. Б., старший преподаватель Ардашева О. А., ассистент Бушкова И. И., профессор Любимова О. В., доцент Швецов А. М. и др.

В разные годы на кафедре работали и работают лаборанты, которые сыграли также большую роль в становлении и развитии кафедры: Бигашева Г. Ф., Маркова Н. Ф., Трегубова В. И., Аитова Э. Ф., Соковицова Н. Г., Нефедова Э. В., Пислегина Л. К., Поздеева Л. П., Чиркова Л. В., Васильева Т. Н., Данилова Н. В., Агеева Л. Г., Семакина В. Н., Бачеева М. А., Черемных Е. Н., Мерзлякова А. М., Андреева Т. И., Трефилова Р. В., Миролубова Н. А., Корепанова Т. С., Несмелова Л. А., Русских Е. В., Лужанова И. В., Лебедева М. А., Бускина С. С., Никитина А. В., Кулина Е. Н. и др.

УДК 634.1(092)(470.51)

А. М. Ленточкин
Удмуртский ГАУ

ВКЛАД ПРОФЕССОРА М. Г. КОНЦЕВОГО В РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА, ОВОЩЕВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Михаил Григорьевич Концевой является основателем в 1959 г. и первым заведующим кафедрой плодоводства и овощеводства в Ижевском СХИ. На протяжении десятков лет работы на этой кафедре Михаилом Григорьевичем вместе с сотрудниками были освоены профильные дисциплины, создана материальная база для ведения учебного процесса, заложены плодово-ягодные сады. На основании выполненной научной работы были рекомендованы производству и садоводам-любителям новые культуры, сорта плодовых, ягодных и овощных культур, технологии их выращивания.



Михаил Григорьевич Концевой родился 16 октября 1922 г. в деревне Любин Новозыбковского района Брянской области в крестьянской семье. Очевидно, это закономерно привело к тому, что после нескольких попыток поиска молодым человеком дальнейшего жизненного пути судьба привела его на плодоовощной факультет Московской сельскохозяйственной академии, обучение на котором было завершено с отличием в 1952 г.

Склонность к научной работе, проявленная во время обучения в Тимирязевке, была замечена в академии, и Михаил Григорьевич получил предложение остаться вначале годовым практикантом на кафедре селекции и семеноводства плодовых и овощных культур, а затем – аспирантом (1953–1956 гг.) этой же кафедры.



После окончания аспирантуры Михаил Григорьевич в 1956–1957 гг. работал старшим агрономом Всесоюзной конторы «Союз-сортсемеовощ». В этот период 1 апреля 1957 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Морфобиологические особенности и некоторые вопросы селекции и семеноводства Мячковского лука». После защиты диссертации М. Г. Концевому было сделано предложение и затем после его согласия дано направление Министерства сельского хозяйства СССР на работу в формирующийся Ижевский сельскохозяйственный институт.

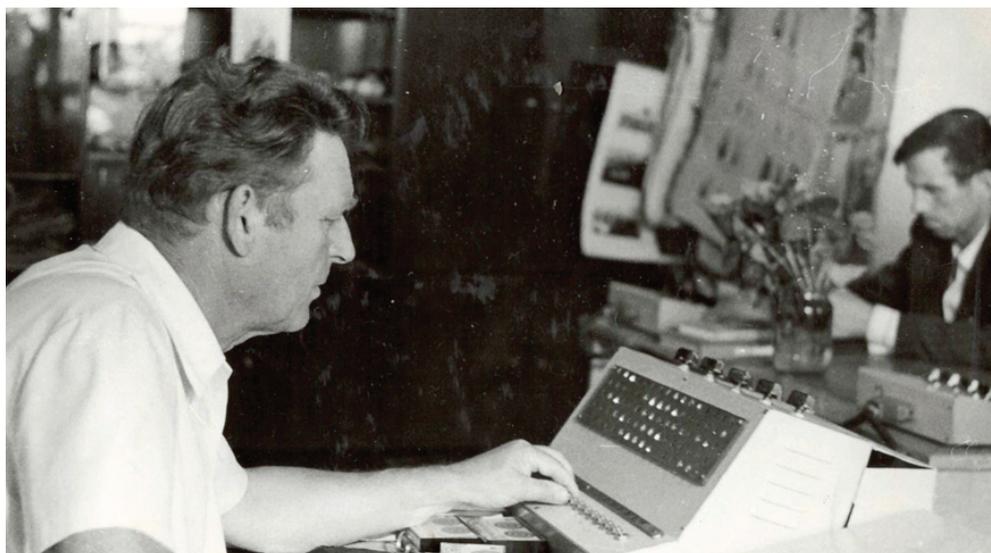


С 1 сентября 1957 г. Михаил Григорьевич был принят в Ижевский СХИ ассистентом на кафедру растениеводства по курсу «Плодоводство», а с 1959 г. – на должность доцента. В 1959 г., в год первого выпуска на агрономическом факультете ИжСХИ, Михаил Григорьевич был избран заведующим формируемой им кафедры плодоводства и овощеводства, в этой должности он проработал более 30 лет.

Курс плодоводства, который Михаил Григорьевич многие годы читал студентам агрономического факультета, вёлся им на высоком методическом и научном уровне.

Во время проведения лекционных, практических и лабораторных занятий активно применялись результаты научных исследований, в том числе проведённые им самим на территории Удмуртской Республики, новейшие достижения отечественной и мировой аграрной науки, результаты передовой сельскохозяйственной практики.

Для повышения информативности и наглядности преподаваемых курсов Михаил Григорьевич уже в 70-е годы прошлого века использовал большое количество собственно изготовленных цветных слайдов по плодоводству, овощеводству и цветоводству; он провёл съёмку, смонтировал и озвучил несколько учебных фильмов, которые активно использовал на занятиях. На кафедре Михаилом Григорьевичем была создана лаборатория технических средств обучения (ТСО), включающая класс программированного обучения и контроля знаний студентов, видео- и кинопроекторы, фото- и видеокамеры, электрифицированные стенды-тренажёры и др.



Заведующий кафедрой и один из её преподавателей, Михаил Григорьевич был требователен к себе и к другим. Его отличала оперативность в работе, аккуратность, дисциплинированность и высокие организаторские способности. За высококвалифицированный труд и большой вклад в подготовку специалистов высшей квалификации для сельскохозяйственного производства М. Г. Концевому было присвоено учёное звание профессора (1985 г.), приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР он был награждён нагрудным значком «За отличные успехи в работе» (1982), а в 2002 г. ему присвоено звание заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики.

Педагогическую деятельность в вузе Михаил Григорьевич успешно сочетал с научно-исследовательской работой по повышению продуктивности и улучшению качества плодовых и ягодных культур. Им была проделана большая работа по обследованию плодовых и ягодных культур, произрастаемых на территории Удмуртии, по интродукции новых культур – облепихи, аронии, жимолости съедобной, лимонника, актинидии и др., по изучению и внедрению в производство новых сортов плодовых и ягодных культур (более 110 сортов), по изучению новых технологических приёмов выращивания и размножения плодовых, ягодных и овощных культур. Под руководством Михаила Григорьевича на основе проведённой научно-исследовательской работы были определены зоны садоводства и осуществлено породно-сортовое районирование плодовых и ягодных культур на территории Удмуртской АССР, размножено большое количество посадочного материала современных сортов земляники садовой, смородины, аронии и других

плодовых и ягодных культур, которые были переданы в плодопитомнические хозяйства для закладки маточных насаждений.

Михаилом Григорьевичем совместно с другими сотрудниками института была создана туманообразующая установка и отработана технология зелёного черенкования садовых культур, которая была внедрена и успешно работала в ряде хозяйств Удмуртии, специализирующихся на выращивании посадочного материала плодовых и ягодных культур.



Михаил Григорьевич был одним из первых в России, кто развернул научно-исследовательскую работу по применению полимерных плёнок в овощеводстве. По его инициативе была построена первая в Удмуртии плёночная теплица, отработана технология и в совхозе «Ижевский» организовано производство гибридных семян огурца для защищённого грунта.



Результаты разнообразных и продолжительных исследований плодовых и ягодных культур, практический опыт реализации научных достижений как в коллективных хозяйствах, так и на личных подсобных участках, позволили всё это представить в более чем 90 печатных работах. Всеобщее признание как производителей, так и садоводов-любителей получили книги Михаила Григорьевича «Плодовые и ягодные культуры в Предуралье», «Облепиха», «Частное плодоводство», «Новые культуры уральского сада», «Всё о ягодах» и др. Эти работы и сейчас, спустя десятки лет после их издания, сохраняют актуальность и представляют интерес для садоводов.



**Встреча выпускников агрономического факультета ИжСХИ 1975 г.
со своими преподавателями**

За продолжительный период работы в Ижевском СХИ, а затем в Ижевской ГСХА Михаил Григорьевич внёс многое в подготовку специалистов для сельскохозяйственного производства, в формирование человека.

Многие выпускники того периода с большой теплотой вспоминают своего наставника, его интересные лекции, практические занятия, учебные практики, а также с восхищением рассказывают о его большом увлечении фото- и киносъёмкой, зимней и летней рыбалкой, об уникальном таланте знатока и собирателя грибов.

УДК [635.1/.8+634.7](092)

А. М. Ленточкин

Удмуртский ГАУ

Г. Н. БЕРЕСТОВА – ЗАВЕДУЮЩАЯ КАФЕДРОЙ И ИЗВЕСТНЫЙ ОВОЩЕВОД УДМУРТИИ

Галина Николаевна Берестова с отличием окончила агрономический факультет Ижевского СХИ, поработала на производстве в Вологодской области, научным сотрудником Дальневосточной опытной станции ВИР, успешно защитила кандидатскую диссертацию и с 1980 г. приступила к работе в Ижевском СХИ вначале в должности старшего преподавателя, а затем доцента и с 1991 г. – в должности заведующего кафедрой. Преподавательская деятельность в вузе началась с курса «Овощеводство», что, очевидно, и определило дальнейшую научную специализацию. Галина Николаевна изучила широкий спектр вопросов технологии выращивания многих овощных культур, активно сотрудничала с производителями по вопросам выращивания овощных культур, часто выступала на телевидении и радио.

Галина Николаевна Берестова родилась 10 января 1942 г. в городе Ош Киргизской ССР. Вскоре родители вернулись в Ижевск. Ещё будучи школьницей, много времени проводила на станции юных натуралистов, любила возиться с растениями, которые там произрастали. Очевидно, это было определяющим в выборе дальнейшего пути – после окончания общеобразовательной школы в 1959 г. она поступила на агрономический факультет Ижевского сельскохозяйственного института, который окончила с отличием в 1964 г.

После окончания института по распределению работала агрономом-семеноводом спецсемхоза «Россия» Бабаевского производственного управления сельского хозяйства Вологодской области, а с 1965 г. – главным агрономом Сямженского районного управления сельского хозяйства Вологодской области.

В марте 1968 г. поступила в заочную аспирантуру Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства и была направлена на должность младшего научного сотрудника лаборатории плодово-ягодных культур Дальневосточной опытной станции ВИР. С 1968 по 1972 г. Галиной Николаевной в составе дальневосточных экспедиций ВИР и индивидуальных обследований юга Дальнего Востока привлечено и закреплено в питомниках опытной станции более 200 образцов актинидии и лимонника. Работая

на этой опытной станции, в 1977 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Биологические особенности и полиморфизм дальневосточных видов актинидии и лимонника китайского».



В 1980 г. заведующий кафедрой плодородства и физиологии сельскохозяйственных растений М. Г. Концевой пригласил Галину Николаевну на должность преподавателя курса овощеводства,

и она начала работать сначала старшим преподавателем, а затем доцентом. С 1991 г. приступила к исполнению обязанностей заведующего кафедрой плодоводства и овощеводства.



Заменив в должности М. Г. Концевого, она продолжила его работу по организации учебного процесса на кафедре, а также научно-исследовательскую и внедренческую деятельность. За годы работы Г. Н. Берестовой была проведена большая исследовательская работа с овощными культурами в условиях Удмуртии. Она совместно со старшим научным сотрудником Л. П. Поздеевой ежегодно закладывала 4–5 опытов на опытном поле и 2–4 опыта в колхозах и совхозах Удмуртии, в том числе в совхозах «Правда», «Ижевский» и «Родина» Завьяловского района, в колхозе «Заря» Можгинского района. К научной работе ежегодно привлекались 7–10 студентов 3–5-х курсов агрономического факультета. В результате проведённой работы были изучены вопросы технологии выращивания белокочанной капусты, партенокарпических гибридов огурца в защищённом грунте, моркови, томата, цикорного салата, лука, культур-уплотнителей, а также семеноводство кабачка и огурца. По проведённым исследованиям было опубликовано около 20 научных работ.



В целях сочетания лабораторного практикума с технологической учебной практикой на опытном поле учхоза «Июльское» ежегодно закладывался студенческий учебный огород, где каждый студент выращивал набор овощных культур (до 20 видов). На этом учебном огороде студенты познакомились с различными видами и сортами как распространённых, так и редких овощных культур, овладевали приёмами их выращивания.

Под руководством Галины Николаевны на опытном поле ежегодно поддерживалась демонстрационная коллекция (около 30 видов) многолетних малораспространённых овощных культур.



Галина Николаевна была активным пропагандистом передовых сельскохозяйственных знаний, в том числе по вопросам овощеводства. Она часто выступала перед специалистами сельскохозяйственных предприятий (таких, как совхозы «Ижевский», «Правда», «Родина», «Металлург», «Медведево»; «Завьяловский тепличный комбинат»), перед слушателями курсов, организованных обществом «Знание», в народных университетах для садоводов-любителей, перед школьниками республиканской станции юных натуралистов, на республиканском телевидении и радио и др.

УДК 635.1/.8(092)(470.51)

Т. Н. Тутова

Удмуртский ГАУ

О. А. РЯБОВА – ОСНОВАТЕЛЬ НАУЧНОГО ОВОЩЕВОДСТВА В УДМУРТИИ

Рябова Ольга Александровна с отличием окончила Московскую орден Ленина сельскохозяйственную академию им. К. А. Тимирязева в 1947 г., получив специальность агронома-плодоовощевода. После окончания аспирантуры в 1956 г. принята на должность ассистента по курсу овощеводства кафедры растениеводства Ижевского сельскохозяйственного института, с 1960 г. работала доцентом кафедры плодоводства и овощеводства. В 1957 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию, в 1960 г. ей присуждено ученое звание доцента по кафедре плодоводства и овощеводства. В Ижевском СХИ вела курс овощеводства и лабораторные занятия по плодоводству. В годы работы на кафедре занималась научной работой по изучению вопросов технологии выращивания овощных культур, активно вела общественную работу. Ольга Александровна проводила работу по повышению квалификации работников овощных хозяйств, участвовала в ежегодных семинарах овощеводов, часто выступала по радио и телевидению, проводила консультации овощеводам-любителям.



Ольга Александровна Рябова родилась 24 июля 1921 г. в г. Купянск Харьковской области Украинской ССР.

С 1938 по 1942 г. обучалась в Мичуринском плодово-ягодном техникуме на плодовоощном факультете, получив специальность агронома-плодоовощевода средней квалификации. Далее с 1942 по 1947 г. продолжила обучение на плодовоощном факультете Московской орден Ленина сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, получив специальность агронома-плодоовощевода высшей квалификации. В 1949–1950 гг. продолжила обучение на агропедагогическом факультете ТСХА, с 1953 по 1956 г. – в аспирантуре при кафедре овощеводства ТСХА.

С апреля по сентябрь 1942 г. работала техником-ягодководом в совхозе им. Мичурина, после окончания ТСХА с 1947 по 1949 г. – агрономом в Серебряно-Прудском районе Москов-

ской области. С 1950 г. работала в г. Мещевске Калужской области в двухгодичной школе садоводов, впоследствии переименованной в сельскохозяйственный техникум, сначала преподавателем, а затем заведующей учебной частью. С 1 декабря 1956 г. по 1976 г. работала в Ижевском сельскохозяйственном институте, сначала ассистентом, с декабря 1960 г. – доцентом.



В 1957 г. защитила кандидатскую диссертацию по теме: «Выращивание картофеля из семян с применением лент всходо-защитной бумаги», после чего по распределению была направлена в Ижевский сельскохозяйственный институт на должность ассистента по курсу овощеводства на кафедре растениеводства. В 1960 г. получила ученое звание доцента по кафедре плодоводства и овощеводства. В ИжСХИ занималась общественной работой: была членом факультетского профсоюзного бюро, председателем месткома, членом президиума обкома профсоюза, председателем кассы взаимопомощи.

За годы работы в Ижевском сельскохозяйственном институте активно занималась методической и научной работой.

О. А. Рябовой проводилась большая научно-исследовательская работа с овощными культурами. В условиях Удмуртии были изучены сроки и способы посадки лука-севка на репку, изучена рассадная культура лука салатных, полуострых и острых сортов. По результатам исследований с луком была выпущена со-

вместно с М. Г. Концевым брошюра «Лук репчатый» (1962 г.), которая явилась учебным пособием для овощеводов как Удмуртии, так и всего Западного Урала.

Ею также изучались и совместные посевы огурца и моркови. Опытами О. А. Рябовой было установлено, что в условиях Удмуртии можно выращивать высококачественную рассаду томата под временными укрытиями из пленки. Результаты опытов обобщены в брошюрах «Ранние овощи и ягоды под пленкой» (Концевой М. Г., Рябова О. А., 1968), «Рассада и овощи под пленкой» (Концевой М. Г., Рябова О. А., 1975).

В начале 70-х годов сотрудниками кафедры М. Г. Концевым и О. А. Рябовой совместно с доцентом В. В. Фокиным и ассистентом И. В. Клековкиным (кафедра электрификации) проведены опыты по изучению культурооборотов в парниках на электрическом обогреве. Была разработана установка автоматически регулируемого туманообразования для зеленого черенкования.



В эти же годы О. А. Рябовой проводились испытания сортов огурца, томата для защищенного грунта пригородных хозяйств «Ижевский» и «Металлург». Были рекомендованы производству выращивание в пленочных теплицах высокоурожайных гетерозисных гибридов огурца. Впервые в зоне Западного Урала начаты исследования по изучению использования полимерных укрывных материалов в садоводстве и овощеводстве в сотрудничестве с М. Г. Концевым.

В начале 70-х годов совместно с М. Г. Концевым и Л. П. Поздеевой продолжились исследования по влиянию применения гиббереллина и количества семенных плодов на урожай и качество семян огурца.

По результатам научных исследований О. А. Рябовой было опубликовано 22 печатных работы.

Ольгой Александровной проводилась большая работа по повышению квалификации работников овощных хозяйств. Она была одним из организаторов и участников ежегодных семинаров овощеводов Удмуртии, выступала по радио и телевидению, проводила консультации для овощеводов-любителей.

УДК 634.75:631.5(470.51/.54)

О. А. Павлова

УрФАНИЦ УрО РАН Свердловская ССС

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ «АГРОТЕКС ГЕО» В УСЛОВИЯХ ВЕГЕТАЦИИ 2022 ГОДА НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Зона рискованного земледелия и неблагоприятные условия климата, к которым относится Средний Урал, существенно влияют на выращивание культуры земляники. Несмотря на это, на уральской земле активно закладываются производственные участки, где выращивается эта ягода, любимая многими. Использование современных агротехнологий позволяет значительно повысить урожайность и качество ягод, а также снизить влияние неблагоприятных климатических условий.

Мульчирующий материал препятствует росту сорняков, защищает почву от пересыхания и небольших заморозков до -2°C , позволяет ягодам оставаться чистыми, препятствуя их соприкосновению с землёй. В других регионах РФ использование мульчирующего материала показало свою высокую эффективность, в нашем регионе изучается впервые [1, 2].

Цель работы – изучить влияние мульчирующего материала на рост, развитие и урожайность земляники садовой различных сортов в условиях Среднего Урала.

Задачи: определить даты начала цветения, конца цветения, начала плодоношения, конца плодоношения; провести учёты по сбору урожая, по итогам изучения определить урожайность с использованием мульчирующего материала «Агротекс Гео» и в контроле (без использования мульчирующего материала), сделать выводы по влиянию используемой агротехники на культуру земляника.

Материалы и методика исследований. Место проведения исследований – Свердловская селекционная станция садоводства – структурное подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, УНУ «Генофонд плодовых, ягодных и декоративных культур на Среднем Урале» (Свердловская ССС ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екате-

ринбург). Наблюдения и учеты проводились в рамках выполнения Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по направлению 4.1.2. Программы ФНИ РФ на долгосрочный период (2021–2030 гг.), в 2020–2021 гг. в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (г. Орёл, 1999) [3].

Анализ данных проведен по «Методике полевого опыта» [4].

Объектом исследований являлись 11 сортов различной селекции и различных сроков созревания. Сорта раннего срока созревания Дуэт, Зефир, Ярославна. Сорта среднего срока созревания Акварель, Альтаир, Бова, Гейзер, Италмас, Купчиха, Фестивальная. И один сорт среднепозднего срока созревания Форсаж. Изучение проходило с использованием мульчирующего материала Агротекс Гео, контроль – без мульчирующего материала [5, 6, 7].

Почвы опытного участка – серые лесные тяжелосуглинистые, мощность гумусового горизонта 28–30 см. Предшественник земляники – черный пар. Схема посадки 90×20 см, однострочная, площадь учетной делянки 4,5 м², на делянке 25 растений. Площадь питания одного растения 0,18 м². Год посадки – 2021 г. Орошение – дождевание.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены сроки прохождения фенофаз сортов земляники в опыте.

Таблица 1 – Сроки прохождения фенологических фаз

Название сорта	Начало цветения	Конец цветения	Начало плодоношения	Конец плодоношения
Сорта раннего срока созревания				
Ярославна	06.06.	17.06.	30.06.	22.07.
Дуэт	08.06.	23.06.	04.07.	25.07.
Зефир	08.06.	23.06.	04.07.	25.07.
Сорта среднего срока созревания				
Купчиха	06.06.	23.06.	08.07.	25.07.
Фестивальная	10.06.	23.06.	04.07.	29.07.
Акварель	10.06.	23.06.	08.07.	29.07.
Гейзер	10.06.	30.06.	08.07.	29.07.
Италмас	10.06.	30.06.	08.07.	29.07.
Бова	14.06.	30.06.	08.07.	29.07.
Альтаир	14.06.	30.06.	11.07.	29.07.
Сорт среднепозднего срока созревания				
Форсаж	14.06.	30.06.	13.07.	29.07.

На сроки прохождения фенофаз влияние мульчирующего материала не сказалось. Цветение и созревание проходило одинаково с контролем.

В группе сортов раннего срока созревания у сорта Ярославна цветение началось 6 июня и продолжалось 11 дней. У сортов Дуэт и Зефир цветение началось 8 июня и продолжалось 15 дней.

В группе среднеспелых сортов самое раннее цветение отмечено у сорта Купчиха – 6 июня, в те же сроки, что и у раннего сорта Ярославна, продолжалось 17 дней. У сортов Фестивальная, Акварель, Гейзер, Италмас цветение началось 10 июня, у сортов Фестивальная и Акварель цветение длилось 13 дней, у сортов Гейзер и Италмас – 20 дней. Сорта Бова, Альтаир, Форсаж вступили в цветение 14 июня, цветение длилось 16 дней.

Плодоношение у сортов раннего срока созревания Ярославна началось 30 июня, закончилось 22 июля; у сортов Дуэт и Зефир началось 4 июля – закончилось 25 июля.

Сорта среднего срока созревания в плодоношение вступили: 4 июля, раньше остальных, Фестивальная; 8 июля сорта Купчиха, Акварель, Гейзер, Италмас, Бова и 11 июля Альтаир. Закончили плодоношение практически одновременно 29 июля, кроме сорта Купчиха, плодоношение которого завершилось гораздо раньше – 25 июля.

Сорт среднепозднего срока созревания Форсаж вступил в плодоношение 13 июля и завершил 29 июля.

Самый короткий период плодоношения оказался у Форсажа (16 дней), самый продолжительный был у сорта Фестивальная – 25 дней. В среднем у всех сортов плодоношение длилось 21–23 дня.

В контрольном опыте по урожайности сорта разделились на следующие группы: высокоурожайные – Гейзер (224,42 ц/га), Италмас (172,64 ц/га) и Форсаж (161,33 ц/га); урожайные сорта – Бова (135,42 ц/га), Акварель (126,64 ц/га), Дарёнка (123,31 ц/га); среднеурожайные – Альтаир (118,07 ц/га) и Дуэт (111,04 ц/га) и низкоурожайные: Фестивальная (70,36 ц/га), Зефир (63,44 ц/га), Ярославна (49,24 ц/га), Купчиха (27,51 ц/га), (табл. 2).

Показатели урожайности в опыте с использованием укрывного материала «Агротекс Гео» существенно отличаются от урожайности в контрольном варианте. Высокие урожаи получены у сортов Гейзер – 245,50 ц/га, Форсаж – 229,34 ц/га, Италмас – 211,34 ц/га и Бова – 157,73 ц/га. Урожайные сорта: Дуэт – 142,45 ц/га, Фестивальная – 136,96 ц/га, Акварель – 136,18 ц/га, Альтаир – 132,77 ц/га. Среднеурожайный – Ярославна 80,19 ц/га.

И низкая урожайность оказалась у сортов Зефир – 72,89 ц/га и Купчиха – 61,8 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность земляники садовой, 2022 г., ц/га

Название сорта	Средняя урожайность ц/га	Урожайность контроля, ц/га	+, -, к контролю ц/га	+, -, % к контролю
Сорта раннего срока созревания				
Дуэт	142,45	111,04	+31,41	+28,3
Ярославна	80,19	49,24	+30,95	+62,9
Зефир	72,89	63,44	+9,45	+14,9
Сорта среднего срока созревания				
Гейзер	245,50	224,42	+21,08	+9,4
Италмас	211,30	172,64	+38,66	+22,4
Бова	157,73	135,42	+22,31	+16,5
Фестивальная	136,96	70,36	+66,60	+94,7
Акварель	136,18	126,64	+9,54	+7,5
Альтаир	132,77	118,07	+14,70	+12,5
Купчиха	61,80	27,51	+34,29	+124,6
Сорт среднепозднего срока созревания				
Форсаж	229,34	161,33	+68,01	+42,2

Наибольшая прибавка урожая получена у сортов: Купчиха – 124,6 %, Фестивальная – 94,7 %, Ярославна – 62,9 % и Форсаж – 42,2 %; благотворно повлияло использование данной агротехники на сорта Дуэт – 28,3 %, Италмас – 22,4 %, Бова – 16,5 %, Зефир – 14,9 %, Альтаир – 12,5 %; слабо отреагировали сорта Гейзер – 9,4 % и Акварель – 7,5 %.

На рисунке 1 видно, как урожайность на опыте с мульчирующим материалом по всем сортам превышает урожайность контрольного варианта.

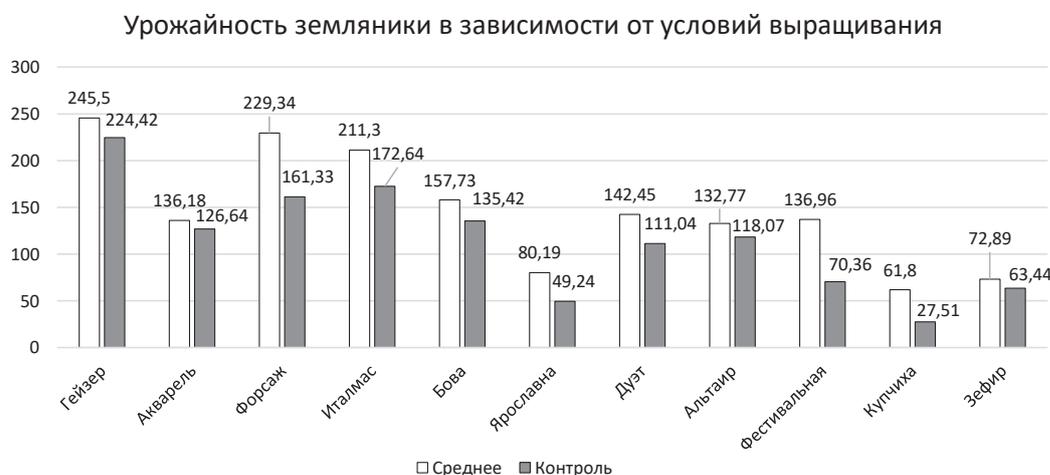


Рисунок 1 – Урожайность земляники в зависимости от условий выращивания

Вывод. В условиях вегетации 2022 года урожайность земляники садовой на укрывном материале «Агротекс Гео» по всем сортам превзошла контрольный вариант и составила прибавку к контролю от +9,45 ц/га до +68,01 ц/га.

Список литературы

1. Ревенко, В. Ю. Применение укрывных мульчирующих материалов в селекционном процессе / В. Ю. Ревенко, Н. А. Мацола, О. М. Агафонов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – Печатный: 2500-1000 / Электронный: 2500-1086 / № 12-1, 2018 г.
2. Козлова, И. И. Товарные качества ягод перспективных сортов земляники / И. И. Козлова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 3.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; [Под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой]. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Махмарасулов, С. С. Морфобиологические и продуктивные особенности сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Weston) / С. С. Махмарасулов, Н. Ш. Енилеев, К. С. Султонов // Аграрная наука. – 2020. – № 1. – С. 67–70.
6. Авдеева, З. А. Оценка устойчивости сортов *Fragaria ananassa* Duch. к биотическим стрессорам в условиях Приуралья / З. А. Авдеева, Г. Р. Мурсалимова // Плодоводство и ягодоводство России : сборник научных работ. – Москва: Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства, 1996. – Т. 62. – 2020. – 188 с.
7. Козлова, И. И. Тенденции формирования промышленного сортимента земляники в Российской Федерации / И. И. Козлова // Садоводство и виноградарство, 2019. – № 2. – С. 25–32.

Т. Г. Леконцева¹, А. В. Федоров²

¹Удмуртский ГАУ

²УдмФИЦ УрО РАН

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА РАЗМЕЩЕНИЯ КУСТОВ ВИНОГРАДА В УДМУРТИИ

Оптимальным способом размещения кустов винограда на поверхности почвы является их посадка на ровной поверхности и гряде. При этом достигается максимальный прирост побегов и развитие листовой поверхности, наблюдается меньшее поражение милдью. Траншейный способ размещения винограда нецелесообразен.

Актуальность. В условиях Среднего Предуралья наряду с другими южными культурами широкое распространение получило любительское виноградарство. Однако в новых условиях возделывания необходимо учитывать особенности почвенно-климатических условий. Из неблагоприятных факторов при интродукции винограда в условиях являются недостаток суммы активных температур, сравнительно короткий вегетационный период, низкие температуры в первой половине зимы без снежного покрова, поздние весенние и ранние осенние заморозки. В укрывном виноградарстве общеизвестен способ посадки кустов винограда в неглубоких траншеях, при котором удобно проводить укрытие на зимний период и в случае возвратных заморозков весной и осенью для продления вегетации [1, 7]. Однако в таких условиях наблюдается меньшая аккумуляция тепла, что отрицательно сказывается на росте и развитии кустов, вызревании побегов и их дальнейшей перезимовке. По мнению А. И. Коровина, температурный фактор в базальной части корневой системы оказывает существенное влияние на условия роста растений [3]. При посадке на гряды почва прогревается в более ранние сроки, теплообеспеченность корней выше, но есть определенные трудности и опасения при укрытии кустов на зимний период.

Целью наших исследований было изучение особенностей роста и развития винограда при разных способах размещения.

Объект и методы исследования. Опыт был заложен в 2011 г. Варианты размещения растений на поверхности почвы: ровная поверхность, траншея и гряда. В опыте был исполь-

зован оздоровленный однолетний посадочный материал винограда сорта Мускат розовый, схема посадки $2,0 \times 1,5$ м, повторность трехкратная, учетная площадь делянки 12 м^2 . На зимний период укрытие проводилось нетканым материалом плотностью 40 г/м^2 в два слоя. Учитывали объем прироста побегов, площадь листовой поверхности и поражение милдью [4, 5]. Статистический анализ данных был проведен дисперсионным методом по Б. А. Доспехову [2].

Результаты исследования и обсуждение. За период исследований с 2012 по 2016 г. было установлено, что при размещении кустов на ровной поверхности (контроль) объем прироста побегов больше по сравнению с вариантами посадок на гряде и в траншее. Самый слабый прирост побегов был в траншее.

В 2012 г. у саженцев, высаженных в траншее, в среднем прирост побегов был меньше на $28,9 \text{ см}^3$ по сравнению с контрольными саженцами, возделываемыми на ровной поверхности ($\text{НСР}_{05} = 27,8$), (рис. 1).



Рисунок 1 – Объем прироста побегов винограда сорта Мускат розовый в зависимости от способа посадки, см^3 , 2012–2016 гг.

В 2013 г. максимальный объем прироста побегов также был при выращивании растений на ровной поверхности – $135,2 \text{ см}^3$, $116,5 \text{ см}^3$ на гряде и наименьший объем при выращивании в траншее – $97,8 \text{ см}^3$ ($\text{НСР}_{05} = 38,4$).

Данные морфометрических параметров 2014 г. повторяют общую картину развития надземной части кустов предыдущих

лет. При возделывании растений на ровной поверхности в 2014 г. объем прироста побегов был 401,1 см³, 332,2 см³ на гряде и отмечена тенденция уменьшения прироста побегов при выращивании в траншее – 280,1 см³ (НСР₀₅ = 155,2).

В 2015 г. максимальное значение объема прироста побегов было в варианте размещения на ровной поверхности, 313,3 см³, на гряде и в траншее меньше на 35,3 см³ и 133,6 см³ соответственно (НСР₀₅ = 79,1). Необходимо отметить, что при всех способах размещения винограда объем прироста побегов в среднем в 2015 г. по сравнению с 2014 г. ниже вследствие неблагоприятных погодных условий вегетационного периода 2014 года, которое сопровождалось плохим одревеснением, поражением милдью листовой поверхности и гибелью почек и лозы в зимний период.

Вегетационный период 2016 г. характеризовался хорошей теплообеспеченностью, однако лимитирующим фактором было недостаточное количество осадков. В мае по сравнению с многолетними данными осадков выпало 47 % от нормы, в июле и в августе 64 % и 32 % соответственно. Оптимальное количество осадков выпало только в июне и в сентябре, 118 % от нормы. В среднем максимальное значение объема прироста побегов было в варианте размещения растений на ровной поверхности и на гряде, 132,7 см³ и 133,1 см³ соответственно, в траншее 92,9 см³ (НСР₀₅ = 48,9). Таким образом, при траншейном способе возделывания объем прироста побегов имел тенденцию понижения по сравнению с контрольным вариантом размещения. Необходимо отметить, что при всех способах размещения кустов объем прироста в среднем в 2016 г. по сравнению с данными 2014 и 2015 гг. ниже, как было отмечено выше, в силу неблагоприятных погодных условий вегетационных периодов 2014–2015 гг.

Таким образом, за 5 лет исследований объем прироста побегов в контрольном варианте возделывания на ровной поверхности и на гряде 231,4 см³ и 196,8 см³ соответственно, существенно меньше в траншее (на 69,6 при НСР₀₅ = 43,4).

Наилучшее развитие листовой поверхности отмечено при возделывании кустов на ровной поверхности и на гряде (рис. 2).

В последние десятилетия в зоне укрывного виноградарства отмечается сильное поражение растений ложной мучнистой росой – милдью. Учет поражения кустов винограда милдью проводили по 5-балльной шкале [6].

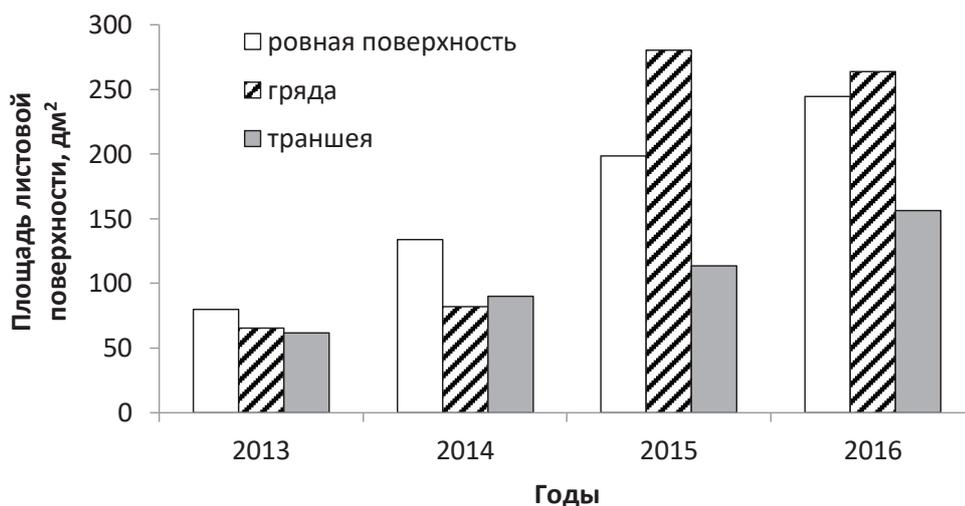


Рисунок 2 – Площадь листовой поверхности кустов винограда сорта Мускат розовый в зависимости от способа посадки, дм², 2013–2016 гг.

В 2012 г. при отсутствии профилактических обработок от милдью было выявлено максимальное поражение кустов винограда. В 2013 г. в среднем кусты в силу погодных условий (небольшой объем осадков) при вариантах посадки на ровной поверхности и на гряде продемонстрировали повышенную устойчивость к милдью, в траншее – среднюю. Вегетационный период 2014–2015 гг. характеризовался обильными осадками в сочетании с низкими температурами, которые способствовали интенсивному развитию милдью. В 2014 г. поражение кустов милдью было на уровне 3 баллов, что соответствует средней устойчивости, в 2015 г. – 2,3 и 2,9 балла на ровной поверхности и в траншее соответственно (рис. 3).

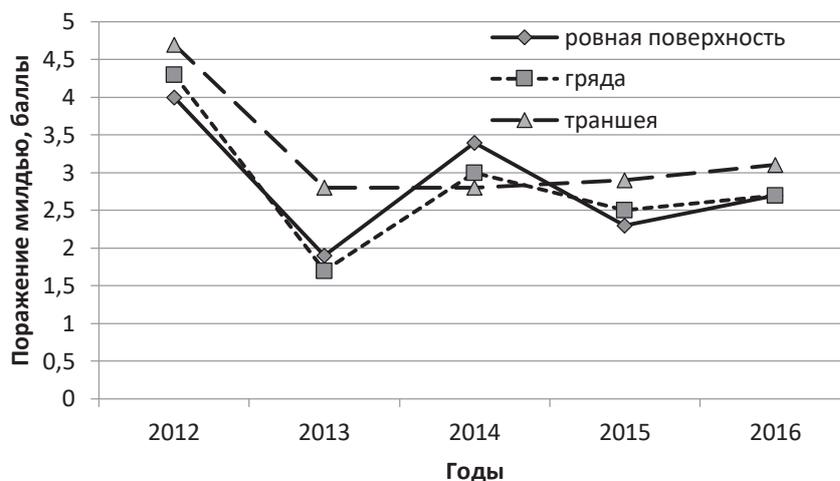


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика поражения милдью листовой поверхности кустов винограда сорта Мускат розовый в зависимости от способа посадки, баллы, 2012–2016 гг.

За все годы исследований поражение кустов милдью, произрастающих в траншее, наблюдается более сильное по сравнению с остальными вариантами посадки. Этому способствует близкое расположение нижних листьев к почве, слабый иммунитет, отставание в развитии вследствие застоя холодного воздуха во время вегетационного периода и воды во время таяния снега и т. д.

Таким образом, на основе пятилетних исследований, проведенных в условиях Среднего Предуралья, оптимальным способом размещения кустов винограда на поверхности почвы является высадка на ровной поверхности и гряде, на которых достигается максимальный прирост побегов и развитие листовой поверхности, наблюдается меньшее поражение грибковым заболеванием милдью. Траншейный способ размещения винограда нецелесообразен.

Список литературы

1. Атлас северного винограда. НПО «Сад и огород». – Челябинск, 2007. – 144 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Коровин, А. И. Роль температуры в минеральном питании растений / И. А. Коровин. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 265 с.
4. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – М.: Колос, 1994. – 383 с.
5. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмора, М. П. Власова. – М.: АН СССР, 1961. – 133 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во Всероссийского НИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
7. Смирнов, К. В. Виноградарство / К. В. Смирнов, Т. И. Калмыкова, Г. С. Морозова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.

Е. Н. Куклина, В. В. Михалева, А. В. Никитина

Удмуртский ГАУ

УРОЖАЙНОСТЬ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯГОД СОРТОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Изучение морфометрических параметров сортов позволяет выявить наиболее продуктивные сорта черной смородины.

Согласно районированию промышленного садоводства России, территория Удмуртской Республики относится к региону промышленного ягодоводства и ограниченного плодоводства. Для успешной посадки и дальнейшего выращивания плодовых деревьев и ягодных кустарников необходимо довольно серьезно подойти к выбору участка, видов и сортов растений [1, 4, 6].

Черная смородина – ягодная культура, которая занимает значительные площади всех плодово-ягодных насаждений, отличается высокими вкусовыми качествами, зимостойкостью, транспортабельностью ягод, универсальным их использованием [2–5].

Особое внимание уделяется крупноплодным сортам, которые выглядят более привлекательно и способны обеспечить значительную прибавку урожая по сравнению с мелкоплодными и среднеплодными сортами [2, 4].

Масса ягоды является одним из основных компонентов продуктивности. В разных климатических зонах страны величина ягоды может значительно изменяться, поэтому очень важно провести оценку сортов в конкретном регионе возделывания и выявить наиболее адаптированные к условиям местности, а также лучшие из них по показателям механического состава ягод для использования в селекции [5].

Цель исследования: оценить морфометрические параметры ягод и урожайность сортов черной смородины.

Материалы и методы. Исследования проводились в учебном саду ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в 2022 г. Размещение сортов рендомизированное в двукратной повторности. Схема посадки растений $3 \times 1,5$ м. За контрольный вариант использован районированный сорт Славянка. Объектами исследования являлись 8 сортов черной смородины.

Результаты исследования. Перед посадкой ягодных культур в учебном саду ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА был проведен агрохимический анализ почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой среднесуглинистой слабосмытой почвы

Органическое вещество, %	pH _{KCl}	Физико-химические показатели, ммоль/100 г		V, %	Содержание подвижных элементов, мг/кг	
		N _r	S		P ₂ O ₅	K ₂ O
1,56	6,84	0,53	5,7	91,5	191	256

Установлено, что содержание органического вещества в почве опытного участка очень низкое и составляет 1,56 %. Реакция почвенной среды нейтральная при высоком содержании подвижных форм фосфора (191 мг/кг) и очень высоком обменного калия (256 мг/кг), что соответствует требованиям ягодных культур. Для дерново-подзолистых почв характерно низкое значение суммы обменных оснований, что вызвано в первую очередь низким содержанием органического вещества. Так, при анализе почвенного образца значение суммы обменных оснований было низким и составило 5,7 ммоль/100 г почвы.

В ходе исследований определили урожайность и морфометрические показатели ягод черной смородины (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность и морфометрические показатели ягод черной смородины

Сорт	Урожайность с куста, кг		Длина кисти, см		Масса ягоды, г	
	среднее	откл.	среднее	откл.	среднее	откл.
Славянка (к)	1,26	–	4,6	–	4,18	–
Шаман	0,22	-1,05	4,6	0,0	4,78	0,60
Пилот	1,24	-0,02	5,1	0,5	2,63	-1,55
Добрый джинн	0,99	-0,27	4,6	0,0	4,99	0,82
Вымпел	1,11	-0,16	5,6	1,0	3,52	-0,66
Напев уральский	0,66	-0,60	5,1	0,5	3,16	-1,02
Фортуна	0,42	-0,84	5,2	0,6	2,82	-1,36
Удалец	1,90	0,64	5,0	0,4	3,93	-0,25
Среднее	0,97	–	4,9	–	3,75	–
НСР ₀₅	–	F _φ < F ₀₅	–	0,3	–	0,14

Урожайность черной смородины с 1 куста в среднем по всем изучаемым сортам составила 0,97 кг. Существенных различий между сортами не выявлено.

Длина кисти в среднем по изучаемым сортам составила 4,9 см, у стандартного сорта Славянка составила 4,6 см. Существенное увеличение по сравнению с контрольным вариантом наблюдается по сортам Пилот, Вымпел, Напев уральский, Фортуна, Удалец соответственно на 0,5; 1,0; 0,5; 0,6 и 0,4 см ($НСР_{05} = 0,3$ см).

Масса ягоды в среднем по изучаемым сортам составила 3,75 г, у стандартного сорта Славянка – 4,18 г. Существенное увеличение по сравнению с контрольным вариантом наблюдается по сортам Шаман и Добрый джинн соответственно на 0,60 и 0,82 г. По сортам Пилот, Вымпел, Напев уральский, Фортуна, Удалец отмечено существенное снижение соответственно на 1,55; 0,66; 1,02; 1,36; 0,25 см при $НСР_{05} = 0,14$ см.

Вывод. Таким образом, сорт Удалец отличился наибольшей урожайностью, однако характеризуется средней ягодой с массой – 3,93 г. Наибольшая масса ягоды отмечена у сортов Добрый джинн – 4,99 г и Шаман – 4,78 г, которые сформировались на маленькой кисти – 4,6 см.

Список литературы

1. Ленточкин, А. М. История и современное состояние плодоводства в Удмуртии / А. М. Ленточкин, А. М. Бурдина, А. В. Никитина // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии 19–22 ноябрь 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 348–358.
2. Лящева, Л. В. Влияние погодных условий на урожайность и массу ягод сортов чёрной смородины (*Ribes nigrum*) в Северном Зауралье / Л. В. Лящева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2021. – № 3 (89). – С. 96–100.
3. Машковцева, Е. Д. Размножение черной смородины одревесневшими черенками / Е. Д. Машковцева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. Отв. за выпуск Н. М. Итешина. – Ижевск, 2022. – С. 226–228.
4. Никитина, А. В. Современное состояние садоводства и питомниководство / А. В. Никитина // Сортовую агротехнику полевых культур – в производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня рождения профессора кафедры растениеводства И. В. Осокина, 3 апр. 2020 г. – Пермь: Прокрость, 2020. – С. 115–117.
5. Тихонова, О. А. Морфометрические параметры ягод и кистей черной смородины в условиях Северо-Запада России / О. А. Тихонова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183. – № 2. – С. 90–102.

6. Ухов, П. А. Агрохимическая характеристика почвы учебного сада ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА / П. А. Ухов, А. В. Никитина // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Ижевск, 2021. – С. 43–45.

УДК 634.734/.737:581.143.6

Д. А. Зорин¹, Н. В. Николаев², А. В. Федоров³

^{1,3}УдмФИЦ УрО РАН

²Удмуртский ГАУ

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ГОЛУБИКИ

Удовлетворить растущий спрос на саженцы голубики за счет методов черенкования *in vivo* уже невозможно. Более того, виды голубики, а также многих других представителей рода *Vaccinium* с большим трудом укореняются методом зеленого черенкования. Метод размножения отводками не способен обеспечить высокий коэффициент размножения. Поэтому все более широкое применение находит метод клонального микроразмножения, преимущества которого бесспорны, а именно – высокий коэффициент размножения, оздоровление от вирусной и микоплазменной инфекции, омоложение растений. Клональное микроразмножение видов рода *Vaccinium* является экономически выгодным и рассматривается как один из основных промежуточных этапов комплексной современной технологии ускоренного производства качественного посадочного материала в промышленных объемах. Целью работы являлось проведение анализа имеющейся литературной информации по проблеме клонального микроразмножения голубики. Выявлено, что большинство авторов, исследователей и производителей отдают предпочтение среде Андерсона, применяются самые разные фитогормоны из классов ауксинов и цитокининов в различных их концентрациях. Наиболее популярный цитокинин – 6-(γ , γ -диметилаллиламино)пурина (2iP), наиболее популярный ауксин – ИМК. Оптимальные условия культивирования – температура +25 °С, фотопериод день/ночь – 16 ч/8 ч, освещенность 4000 лк, относительная влажность воздуха 70 %. Наиболее оптимальной является подсветка светодиодными лампами.

Актуальность. Голубика, как и многие другие представители семейства Вересковые (*Ericaceae*), является ценной ягодной культурой. Голубика высокорослая – многолетний листопадный кустарник высотой и диаметром кроны около 2 м.

Плоды – сочные светло-голубые, голубые или тёмно-голубые ягоды с сизым налётом, диаметром до 2,5 см, содержащие мелкие семена. По форме они бывают округлые, иногда пятигранные, сплюснутые. Вкус плодов – характерный вкус черники, но более сладкий. Мякоть белая, плотная или средней плотности, ягоды

не пачкают руки характерным для черники образом. С куста можно собрать до 10 литров ягод.

Ягоды голубики – диетический гипоаллергенный продукт. Состав ягод голубики отличается высоким содержанием витаминов С, К, Е. По содержанию минералов голубика не входит в число рекордсменов, но в умеренных количествах в плодах содержатся железо, цинк, магний, калий, фосфор и др. В состав ягод также входят пектиновые вещества (до 0,6 %), органические кислоты (до 2,7 %), клетчатка (1,5–2 %), сахара (8–10 % к моменту сбора). Причём в культивируемой высокорослой голубике сахаров примерно в два раза больше, чем в дикой. Кроме того, в 100 граммах свежей голубики обнаружено до 3500 мг антоцианов и лейкоантоцианов, до 200 мг флавонолов, порядка 270 мг катехинов, 300–340 мг тритерпеновых и 150–300 мг хлорогеновых кислот.

Благодаря рекордно высоким антиоксидантным свойствам ягоды находят и медицинское применение. В лечебных целях их использовало местное население Америки ещё в доколумбовую эпоху.

Происходит растение из Северной Америки. Растение выращивают как плодородное, а также как декоративное. Особенно красиво растение выглядит осенью, когда листья становятся ярко-красными.

Урожайность на родине растения, в Северной Америке, достигает 10 кг с куста, в условиях Подмосковья – 3 кг с куста. Промышленные плантации этого вида в настоящее время имеются в США, Западной Европе, России, Беларуси, Чили, Перу, Австралии, Новой Зеландии.

В последнее время многочисленные сорта Голубики высокой *Vaccinium corymbosum* L. завоевали большую популярность не только среди садоводов-любителей, но и у предприятий, и фермерских хозяйств, специализирующихся на производстве плодово-ягодной продукции. Кроме того, полезнейшие ягоды голубики имеют достаточно высокую стоимость на рынке нашей страны и стран СНГ. В настоящее время выведено большое количество достаточно зимо- и морозостойких сортов этой культуры. Производство голубики в России имеет очень высокий потенциал. В Удмуртии успешно интродуцирована голубика узколистная [5, 6, 7].

Сегодня многие питомники отмечают ежегодно увеличивающийся спрос на саженцы голубики. И спрос этот удовлетворить

только за счет методов черенкования *in vivo* уже невозможно. Более того, виды голубики, а также многих других представителей рода *Vaccinium* с большим трудом укореняются методом зеленого черенкования. Метод размножения отводками не способен обеспечить высокий коэффициент размножения. Поэтому все более широкое применение находит метод клонального микроразмножения, преимущества которого бесспорны, а именно – высокий коэффициент размножения, оздоровление от вирусной и микоплазменной инфекции, омоложение растений.

Клональное микроразмножение видов рода *Vaccinium* является экономически выгодным и рассматривается как один из основных промежуточных этапов комплексной современной технологии ускоренного производства качественного посадочного материала в промышленных объемах [1, 3].

Целью работы являлось проведение анализа имеющейся литературной информации по проблеме клонального микроразмножения голубики.

Результаты и их обсуждение. К настоящему моменту проведено достаточно большое количество опытов по клональному микроразмножению представителей рода *Vaccinium*, наибольшее число наработок было сделано именно по голубике, как наиболее экономически значимой культуре. На сегодняшний день на рынке большая доля саженцев голубики была выращена именно благодаря технологии *in vitro*. Лидерами по производству оздоровленных саженцев голубики на российском рынке являются европейские компании, а также отечественные, такие, как НПЦ Биотехнологии «Фитогенетика», ООО НПП «Микроклон». Наиболее массовыми при производстве являются сорта «Бонус», «Блюкроп», «Блюголд», «Блюрей», «Патриот», «Река», «Нортленд», «Пинк лимонад». Также стоит отметить массовость и популярность данной культуры у производителей в Республике Беларусь.

В работе Т. С. Стахеевой с соавторами [11] отмечается, что для большинства сортов высокой голубики оптимальной является среда Андерсона, дополненная 4 мг/л IAA и 15 мг/л 2 iP. Коэффициент размножения на данной среде у большинства сортов голубики увеличивался в 2 раза по сравнению с другими модификациями. На этапе микроразмножения отчетливо проявляются сортовые особенности высокорослой голубики, что выражается в различном количестве дополнительно заложенных почек и развивающихся из них впоследствии побегов. Генотип служит

не только индикатором способности экспланта к микроразмножению, но и контролирует его потенциальную возможность к данному процессу. Генотипом определяются пределы изменчивости регенерационной способности эксплантов и количество формирующихся растений *in vitro*.

Изучение морфогенетического потенциала позволило выделить генотипы, характеризующиеся более высокой способностью к регенерации побегов. Из группы высоких голубик наибольший коэффициент размножения отмечен у сорта Бонус – 13,1, а из группы полувысоких голубик у сорта Норткантри – 28,1 и у сорта Нортблю – 20,5. Сорта полувысокой голубики Норткантри и Нортблю характеризуются наибольшим регенерационным потенциалом по сравнению с сортами высокой голубики. Коэффициент размножения 7 сортов голубики варьировал от 8,7 до 28,1.

Усовершенствованная технология позволяет получать большое количество генетически однородного, оздоровленного посадочного материала перспективных сортов голубики в оптимальные сроки. Таким образом, в процессе работы с сортами голубики выявлено, что на регенерирующую способность в культуре *in vitro* существенное влияние оказывают генетические особенности. На этапе размножения наиболее эффективным является использование питательной среды Андерсона с добавлением гормонов IAA и 2-iP в соотношении 4:15 [11].

Значимость гормонов в составе питательной среды отмечают многие авторы. Так, в статье Г. Р. Мохамеда приводятся сведения о том, что эффективной средой для регенерации *in vitro* растений голубики высокорослой (*V. corymbosum*) является среда WPM, дополненная 1,0 мг/л зеатина и 0,1 мг/л ИМК в течение четырех пассажей [10].

Многие авторы отмечают положительную роль разного рода стимуляторов роста, стероидных гормонов. В исследованиях О. А. Кудряшовой с соавторами приводятся сведения о целесообразности применения такого рода препаратов. Экспериментально доказано, что при повышении концентрации ЭБ усиливается фотосинтез и повышается содержание хлорофиллов а и b. В текущем исследовании установлено, что применение экзогенного ЭБ в составе агаризованной питательной среды на микро/макросолевой основе (WPM) для размножения *in vitro* регенерантов *V. corymbosum* вместе с цитокинином (2iP) и ауксином (ИУК) приводит к изменению количественных и качественных параметров

роста и развития регенерантов (эксплантов) в культуре *in vitro*. Установленный эффект повышения коэффициентов размножения регенерантов при сочетании 2iP и ИУК с ЭБ в низких концентрациях открывает широкие возможности для практического применения ЭБ [9].

Е. П. Емельянова [4] отмечает, что в зависимости от сорта культуры, от его генотипа наиболее эффективными ауксинами могут оказаться как β -индолилуксусная кислота, β -индолилпропионовая кислота, так и β -индолилмасляная кислота.

На процессы ризогенеза влияет эндогенное соотношение ауксинов и цитокининов. Специфичность растений в отношении реакции на ауксины разного химического строения определяется различиями по способности поглощать и метаболизировать эти соединения. Кроме того, строение ауксинового рецептора у растений может быть несколько различным. Для укоренения сортов *Vaccinium uliginosum* первостепенное значение имеют тип и концентрация ауксинов. Лучшими индукторами ризогенеза *Vaccinium uliginosum* для сорта Шегарская является β -индолилуксусная кислота в концентрации 3 мкМ, сорта Дивная – в концентрации 3 мкМ, сорта Юрковская – в концентрации 10 мкМ. Для сорта Иксинская лучшим индуктором ризогенеза оказалась β -индолилпропионовая кислота в концентрации 10 мкМ. Наибольшее количество укорененных микропобегов *Vaccinium uliginosum* может быть получено при использовании эксплантов с укорененных *in vitro* регенерантов [4].

По результатам исследования О. А. Кудряшовой, А. А. Вологович [8] было установлено закономерное противоположное действие ауксинов на изменчивость исследуемых показателей у регенерантов обоих сортов при увеличении концентрации каждого из ауксинов, применяемых по отдельности. При этом с увеличением концентрации ИУК в пределах 0,2–1,0 мг/л наблюдался рост показателей высоты растений (Northland), длины третьего междоузлия (Northland), сырого веса регенерантов (Patriot), длины корней (Northland и Patriot), жизнеспособности эксплантов (Patriot). Напротив, при увеличении концентрации ИМК в пределах 0,2–1,0 мг/л наблюдалось уменьшение показателей высоты растений (Northland и Patriot), длины третьего междоузлия (Northland), количества листьев (Patriot), сырого веса регенерантов (Northland и Patriot), укореняемости регенерантов (Northland и Patriot), длины корней (Northland и Patriot) и жизнеспособности эксплантов

(Northland и Patriot). При сочетании ауксинов в равных концентрациях в составе питательной среды с увеличением концентраций ауксинов в пределах 0,2–1,0 мг/л у сорта Northland чаще наблюдался рост значений исследуемых показателей, а у сорта Patriot – уменьшение значений исследуемых показателей. Анализ изменчивости длины корней у регенерантов сорта Northland и укореняемости регенерантов у сорта Patriot установил эффекты аддитивности ауксинов, взятых в концентрациях по 0,2 мг/л.

Определено высокодостоверное (при $P < 0,01$) влияние генотипа на изменчивость длины третьего междоузлия, количества листьев у регенеранта, укореняемости регенерантов и жизнеспособности эксплантов с долей влияния фактора 11–35 %. При этом наблюдалась наиболее высокая доля влияния генотипа на изменчивость жизнеспособности эксплантов (19,9 %) и количества листьев у регенерантов (34,9 %).

Установлено достоверное (в подавляющем большинстве случаев при $P < 0,01$) влияние фитогормонального (по ауксинам) состава среды на изменчивость всех (за исключением длины корней) исследуемых показателей с долей влияния фактора 15–58 %. При этом установлена наиболее высокая доля влияния фактора на изменчивость укореняемости регенерантов (57,6 %).

Наиболее высокий выход укорененных, жизнеспособных регенерантов наблюдался на питательных средах, содержащих одновременно оба ауксина ИМК и ИУК в концентрациях по 0,2 мг/л для сорта Patriot и по 0,5 мг/л для сорта Northland [8].

Основная часть работ по размножению голубики в условиях *in vitro* посвящена вопросам состава питательной среды, количества и соотношения фитогормонов и других стимуляторов роста. Некоторые же исследователи изучают другие аспекты – подбор стерилизаторов, оптимальный фотопериод, уровень освещенности, температуры и т.д. В работе А. А. Волотович с соавторами [2] отмечается преимущество использования светодиодных светильников.

Анализ изменчивости высоты регенерантов указывает на то, что освещение растительного материала исследуемых сортов светодиодами приводит к достоверному (при $P < 0,05$ и $P < 0,01$) увеличению показателей признака в 1,3 раза, по сравнению с показателями данного признака при люминесцентном освещении.

Установлена также тенденция к увеличению коэффициентов размножения для каждого из исследуемых сортов при освеще-

нии светодиодами. При этом количество эксплантов, полученных из сформированного регенеранта у сорта Northland, в 1,2 раза превышало таковое под люминесцентными лампами.

Следует отметить, что во всех исследуемых случаях содержание фотосинтетических пигментов у регенерантов, сформированных под светодиодами, существенно (для сорта Northland – более чем в 2 раза) превышало таковое у регенерантов под люминесцентными лампами. Так, у сортов Brigitta и Northland превышение по содержанию хлорофилла а составило – 1,64 и 2,53 раза, соответственно; хлорофилла b – в 1,92 и 2,75 раза; каротиноидов – в 1,38 и 2,13 раза соответственно [2].

Выводы:

1. При клональном микроразмножении голубики применимы различные методики с использованием разных питательных сред, однако большинство авторов, исследователей и производителей отдают предпочтение среде Андерсона.

2. При клональном микроразмножении голубики исследователями применяются самые разные фитогормоны из классов ауксинов и цитокининов, в различных их концентрациях. Наиболее популярный цитокинин – 6-(γ , γ -диметилаллиламино)пурина (2iP), наиболее популярный ауксин – ИМК.

3. Оптимальные условия культивирования – температура +25 °С, фотопериод день/ночь – 16 ч/8 ч, освещенность 4000 лк, относительная влажность воздуха 70 %.

4. Наиболее оптимальной является подсветка светодиодными лампами. Освещение растительного материала исследуемых сортов светодиодами приводит к достоверному увеличению показателей признака в 1,3 раза, по сравнению с показателями данного признака при люминесцентном освещении.

5. Коэффициент размножения голубики сильно зависит от генотипа сорта и варьирует от 2 до 29.

6. На рынке посадочного материала голубики велика доля растений, размноженных *in vitro*. Ведущие отечественные производители – НПЦ Биотехнологии «Фитогенетика», ООО НПП «Микроклон».

Список литературы

1. Брилкина, А. А. Особенности микроразмножения представителей подсемейства брусничные / А. А. Брилкина, Е. Е. Павлова // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: тез. междунар. конф., Звенигород, 8–12

сентября 2008 г. / Российская Академия наук, Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Биологический факультет, Всероссийское общество физиологов растений, Научный совет РАН по проблемам физиологии растений и фотосинтеза; под ред. А. В. Носова. – М., 2008. – С. 52–53.

2. Волотович, А. А. Сравнительный анализ эффектов разных источников освещения на изменчивость количественных признаков у регенерантов сортовой голубики высокой *Vaccinium corymbosum* L. *in vitro* / А. А. Волотович, О. А. Кудряшова, А. С. Кохнюк, Л. С. Цвирко // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2011. – № 2. – С. 24–28.

3. Вордомацкая, Д. А. Анализ изменчивости количественных признаков сорта «Блюкроп» голубики высокорослой *Vaccinium corymbosum* L. *in vitro* / Д. А. Вордомацкая, В. А. Менделева, О. А. Кудряшова, А. А. Волотович // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2013. – № 1. – С. 24–30.

4. Емельянова, Е. П. Влияние ауксинов на укоренение *in vitro* сортов *Vaccinium uliginosum* L. / Е. П. Емельянова // Известия Алтайского государственного университета. – 2010. – № 3–2 (67). – С. 25–28.

5. Зорин, Д. А. Оценка перспективности интродукции *Vaccinium angustifolium* Ait. в Удмуртии: материалы Междунар. научной конференции, посвященной 10-летию Совета ботанических садов стран СНГ при МААН «Сотрудничество ботанических садов в сфере сохранения ценного растительного генофонда» / Д. А. Зорин. – 2022. – С. 239–241.

6. Зорин, Д. А. Рост и развитие *Vaccinium angustifolium* Ait. при интродукции в Удмуртии / Д. А. Зорин // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: материалы Междунар. научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. В 2-х частях. – Минск, 2022. – С. 372–374.

7. Зорин, Д. А. Хозяйственно-биологическая оценка *Vaccinium angustifolium* Ait. в Удмуртии / Д. А. Зорин // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 4. – С. 23–26.

8. Кудряшова, О. А. Эффекты экзогенных ауксинов на изменение количественных показателей регенерантов *Vaccinium corymbosum in vitro* / О. А. Кудряшова, А. А. Волотович // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2012. – № 2. – С. 39–42.

9. Эффекты 24-эпибрассинолида при микроразмножении *in vitro* голубики высокой / О. А. Кудряшова, А. А. Волотович, Т. И. Василевская [и др.] // Физиология растений. – 2012. – Т. 59. – № 4. – С. 632.

10. Мохамед Г. Р. А. Влияние фитогормонов на размножение голубики высокорослой в культуре *in vitro* / Г. Р. А. Мохамед // Биология клеток растений *in*

vitro и биотехнология: тезисы докладов XI Междунар. конференции, посвященной полувековой истории исследования культивируемых *in vitro* клеток высших растений и 60-летию деятельности отдела биохимии и биотехнологии растений государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – 2018. – С. 154–155.

11. Стахеева, Т. С. Особенности культивирования *in vitro* перспективных сортов высокой и полуввысокой голубики / Т. С. Стахеева, О. И. Молканова, Л. Н. Конавалова // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: материалы XXX Междунар. науч.-практ. конф. – НИИЦ «Институт стратегических исследований». – 2016. – С. 24–28.

УДК 634.8:631.56

О. М. Рамазанов

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ им. М. М. Джамбулатова

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Как известно, ареал промышленной культуры винограда в нашей стране распространяется до 48° северной широты, и большая часть населения потребляет привозной виноград как из регионов, занимающихся возделыванием винограда, так и из зарубежных стран. Поэтому мы вынуждены ежегодно осуществлять перевозку больших партий винограда на дальние расстояния (2000–5000 км и более). Все это предопределяет необходимость создания в стране четко организованной системы доведения продукции до потребителя и изучение ее отдельных подсистем. В этой системе сорту винограда и виду транспорта, используемого под перевозки продукции, принадлежит особая роль.

Актуальность. Современное виноградарство России характеризуется низким уровнем его производства и потребления. При этом российские потребители ежегодно расходуют около одного миллиарда долларов на столовый виноград импортного производства. Столовый виноград пользуется все большей популярностью в России, несмотря на высокую цену.

Для человека важно регулярно потреблять свежий виноград, фрукты и овощи, так как они обладают высокой пищевой и оздоровительной ценностью, поэтому они должны быть доступными не только в местах традиционного выращивания, но и в других регионах.

Однако потребление свежего винограда в перерасчете на душу населения в России остается крайне низкой – около 3 кг продукции в год, что ниже научно обоснованной нормы потребления в 3 раза и в 8 раз ниже такого же показателя некоторых европейских стран [4].

Республика Дагестан на российском рынке свежего винограда выступает крупнейшим поставщиком данного вида продукции [5].

Цель данной статьи – провести анализ механических свойств и коэффициента транспортабельности для определения возможности транспортирования столового винограда из Республики Дагестан в другие регионы России.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований являются перспективные столовые сорта раннего периода созревания: Памяти учителя, Перцовый красный, Преображение. Определение механических свойств ягод, т.е. прочность их на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки, а также коэффициент транспортабельности определяли в соответствии с действующими методиками [2, 3, 10]. В наших исследованиях величины этих показателей определяли при помощи специальных приборов конструкции П. Т. Болгарева [4].

Транспортабельность винограда определяется многими факторами, среди которых наиболее важное значение имеют биологические особенности сорта, а также условия его выращивания, уборки, транспортировки и хранения [2, 4, 5].

Результаты и их обсуждение. Известно, что в Россию ежегодно импортируется до 350–450 тыс. т столового винограда более чем из 20 стран мира, а собственного производства внутри страны транспортируется более 75 тыс. т, что составляет из среднего импортируемого более 18,5 % [7, 8, 9].

Анализ современного состояния производства столового винограда показывает, что значительная часть выращенного и убранного урожая не доходит до потребителя по причине потери качества и товарного вида в период транспортировки. При этом очень часто имеет место транспортирование продукции без учета транспортабельности сорта винограда, которая является важнейшей его хозяйственно-биологической характеристикой. Установлено, что по транспортабельности сорта винограда подразделяются на следующие пять групп: нетранспортабельные, слаботранспортабельные, среднетранспортабельные, транспортабельные, высокотранспортабельные [1, 2].

Анализ российского рынка столового винограда свидетельствует о том, что сорта винограда, культивируемые в Дагестане, имеют высокий спрос на российском рынке этой продукции, и вкусовые предпочтения отечественных потребителей оказывают существенное влияние на структуру и динамику поставок винограда внутри страны [14, 15].

Если рассматривать транспортирование по месяцам в течение года, то здесь легко уследить некую сезонность отечественного спроса. Ежегодно начало поставок традиционно для конца июля и в течение августа. Объем виноградных поставок начинает постепенно увеличиваться в сентябре, а к ноябрю резко угасает [6, 7, 12]. Следующие 2–3 месяца виноград поступает с хранилища.

В итоге, ежегодно более чем из 75 тыс. т винограда, поступающего в промышленные центры страны, часть продукции оказывается нестандартной из-за высокого процента порчи ягод в пути.

Для сортов, предназначенных для отправки на далекие расстояния, важные показатели – высокая транспортабельность и прочность ягод на раздавливание, прокалывание и на отрыв от плодоножки.

Как известно, процесс перевозки сопряжен с воздействием на гроздь многих факторов: климатических условий сезона выращивания, агротехники, технологии уборки, динамических нагрузок и пр. Нами более 20 лет (с 1997 г.) проводились исследования по изучению механических свойств и транспортабельности более 30 отечественных и 16 столовых сортов винограда, импортируемых в Россию [5, 7, 8, 10, 11, 13].

Исследования показали, что механические свойства винограда исследуемых сортов значительно отличаются между собой в зависимости от сорта и эколого-географических условий выращивания (табл. 1).

Таблица 1 – Механические свойства и транспортабельность исследуемых сортов винограда (данные за 2020–2022 гг.)

Сорта	Нагрузка на ягоду, г при			Коэффициент транспортабельности, K_T
	раздавливания	прокалывания	отрыве от плодоножки	
Памяти учителя	2280	1390	420	89
Перцовый красный	2130	790	495	75
Преображение	2440	1240	615	98

Установлена незначительная разница между сортами по прочности ягод на раздавливание и колеблется от 2130 до 2440 г в зависимости от сорта.

Нагрузка на ягоду при прокалывании у сорта Перцовый красный в 1,5 раза меньше, чем у других сортов. Максимальная нагрузка у сорта Преображение – 2440, минимальная у сорта Перцовый красный – 2130 г.

Прочность прикрепления ягод к плодоножкам в зависимости от сорта варьирует в пределах 420 до 615 г.

Анализ таблицы 1 свидетельствует о том, что наиболее высокими показателями прочностных характеристик ягод характеризуются столовый сорт Преображение, отличающийся крупными мясистыми ягодами с длинной кисточкой сосудистых пучков, переходящих в плодоножки.

По прочности на раздавливание ягоды все исследуемые сорта – очень прочные (более 1500 г), по прикреплению ягод к плодоножкам – очень крепкое (более 300 г).

Механические свойства ягод, т.е. прочность на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки дают достаточно реальные представления фактической транспортабельности того или иного сорта винограда [10].

Удобными для практического использования являются показатель транспортабельности винограда в условных прочностных коэффициентах, т.е. коэффициент транспортабельности, который определяют по различным формулам в зависимости от того, с помощью какого прибора определены механические свойства ягод. В наших исследованиях при пользовании приборами конструкции П. Т. Болгарева коэффициент транспортабельности определяли по формуле С. Ю. Дженева [2], модифицированной М. Г. Магомедовым [5] для условий Дагестана.

При сопоставлении полученных данных таблицы 1 с данными действующих методик установлено, что сорт Преображение по коэффициенту транспортабельности характеризуется как высокотранспортабельный (K_T более 95), сорт Памяти учителя – транспортабельный (K_T 80–95), Перцовый красный – среднетранспортабельный (K_T 65–80).

Выводы. Проведенные исследования по изучению механических свойств и транспортабельности столовых сортов винограда раннего периода созревания свидетельствуют о том, что лучшими механическими свойствами и транспортабельностью обла-

дает сорт Преображение. По прочности ягод на раздавливание все 3 сорта характеризуются как очень прочные, а по прикреплению ягод к плодоножкам – очень крепкие. По коэффициенту транспортабельности сорт Преображение относится к высокотранспортабельным. Средней транспортабельностью характеризуется сорт Перцовый красный. Как транспортабельный характеризуется сорт винограда Памяти учителя.

Список литературы

1. Болгарев, П. А. Сбор, сортировка, упаковка, перевозка и хранение столовых сортов винограда / П. А. Болгарев. – Симферополь: Крымиздат, 1956. – 117 с.
2. Дженеев, С. Ю. Транспортировка столового винограда / С. Ю. Дженеев. – Симферополь: Крымиздат, 1969. – 48 с.
3. Лазаревский, М. А. Изучение сортов винограда / М. А. Лазаревский. – Ростовский университет, 1963. – С. 60–63.
4. Магомедов, М. Г. Виноград: основы технологии хранения: учебное пособие / М. Г. Магомедов. – СПб.: Лань, 2015. – 240 с.
5. Повышение качества и сохраняемости столового винограда: науч.-практ. изд-е / М. Г. Магомедов, А. Н. Алиева, М. Д. Мукайлов [и др.]. – М.: Мир, 2003. – 256 с.
6. Сортовой состав виноградников Дагестана: прошлое, настоящее, будущее / М. Г. Магомедов, О. М. Рамазанов [и др.] // Виноделие и виноградарство, 2017. – № 3. – С. 4–8.
7. Магомедов, М. Г. Система круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом / М. Г. Магомедов, М. Д. Мукайлов, О. М. Рамазанов // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2014. – № 4 (20). – С. 36–41.
8. Магомедов, М. Г. Виноградарство и виноделие, виноград и вино Дагестана / М. Г. Магомедов. – Махачкала: ГАУ РД «Дагестанское книжное издательство», 2018. – 408 с.
9. Петров, В. С. Научное обеспечение устойчивого развития отрасли виноградарства в условиях импортозамещения / В. С. Петров // Виноделие и виноградарство, 2016. – № 4. – С. 14–20.
10. Простосердов Н. Н. Изучение винограда для определения его использования (увология) / Н. Н. Простосердов. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 80 с.
11. Хранение и транспортирование винограда / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов [и др.]. – Махачкала: ДГСХА, 2009.–243 с.
12. Рамазанов, О. М. Эколого-географический межконтинентальный конвейер – важное звено системы круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2014. – № 4 (20). – С. 59–61.

13. Рамазанов, О. М. Импортно-экспортные операции на современном рынке столового винограда России / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов, Х. Н. Ибрагимов, Г. М. Абакарова // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. – № 4. – С. 72–76.

14. Рамазанов, О. М. Аборигенные сорта винограда Дагестана и их характеристика / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов, Ш. Р. Рамазанов // Роль русских ученых в становлении и развитии Дагестанской аграрной науки: сборник материалов Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию доцента Г. И. Арнаутовой. – Махачкала, 2017. – С. 181–187.

15. Посольство Республики Молдова в Российской Федерации: сайт. – URL: www.rusia.mfa.md.

УДК 634.8:631.563

О. М. Рамазанов, З. А. Алирзаева, М. О. Рамазанов
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ им. М. М. Джамбулатова

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ ВИНОГРАДА

Исторически Дагестан является родиной выращивания культурных сортов винограда. Благоприятные природные и климатические условия, сложившиеся традиции и опыт местного населения, а также высокая доходность выдвинули виноград в разряд приоритетной национальной культуры народов Дагестана, а виноградарство и виноделие стали одной из основных отраслей сельского хозяйства.

В последние годы в Дагестане принимаются серьезные меры по восстановлению виноградовинодельческой отрасли. Эта работа началась с создания правовых, нормативных и организационно-экономических условий.

Актуальность. В связи с тем, что в последние годы виноградарство в республике получает большую господдержку, отрасль стремительно развивается. Поэтому успех по сбору винограда в этом году выглядит вполне закономерным. К примеру, в 2021 г. виноградари Дагестана собрали рекордный за последние 30 лет урожай – собрано 237,9 тыс. т «солнечной ягоды», что на 13,8 % больше 2020 г. Благодаря принятию федерального закона «О развитии виноградарства и виноделия в Российской Федерации» дагестанский виноград стал востребованным, закупочная цена на отдельные сорта ягоды доходила до 40 руб./кг. Переработано 70 % урожая [9, 23].

Успехи стали возможны благодаря адресной господдержке, а также системным мероприятиям со стороны Минсельхозпрода РД, тесному взаимодействию с органами местного самоуправления и сельхозтоваропроизводителями по обеспечению отчетной дисциплины. Кроме того, в 2021 г. в рамках мер поддержки по линии Минсельхоза РФ [15] в Дагестане построено 3 фруктохранилища на 5,2 тыс. т, в настоящее время продолжается реализация нескольких других проектов.

Около 19 % валового сбора винограда используется для потребления винограда в свежем виде, из них 1 % – на его закладку и хранение.

Цель данной статьи – определение влияния условий хранения на сохраняемость столового винограда.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований являются столовые сорта [1,2,8] позднего периода созревания: Агадаи, Мускат Гамбургский, Мускат Италия. Исследования по хранению проводили в соответствии с действующими методиками [1, 6, 7, 16] и ГОСТ 50522-93 и ГОСТ Р 53990-2010.

Результаты и их обсуждение. Хранение исследуемых сортов в условиях обычной атмосферы по ГОСТ 50522-93 возможно в течение 3–4 месяцев. Хранение винограда в холодильных камерах продлевали срок хранения гроздей на 1,5–2 месяца [3, 4, 9, 10].

Исследования показали, что наибольший выход товарного винограда и наименьшие потери имеют все три сорта винограда при хранении в холодильных камерах [12,13,14]. Так, выход товарного винограда у сорта Агадаи в этих условиях составляет 94,1 %, общие потери 11,3 %, в то время, когда в обычном хранилище – 91,4 % и 14,5 %. Эти показатели у сорта Мускат Гамбургский 90,6 % и 15,6 %, у Мускат Италия 92,1 % и 13,9 %, соответственно. При этом сроки хранения в обычном хранении (ОА) 90 сут., а в холодильной камере (КА) 120 сут. (табл. 1).

Характеризуя осыпь и отход, установлено, что при хранении в холодильных камерах эти показатели у исследуемых сортов в среднем в 1,5–2,0 раза меньше, чем при хранении в обычном хранилище (ОА) [13,18,20].

При хранении в холодильной камере в зависимости от сорта среднемесячные потери были меньше в среднем на 51,0–56,1 %, т.е. в два раза ниже, чем при хранении в условиях обычной атмосферы.

Таблица 1 – Влияние условий хранения на сохраняемость винограда, %
(данные за 2021–2022 гг.)

Сорт и вариант	Выход товарного винограда	Убыль массы	Осыпь	Отходы	Общие потери	
					всего	среднемесячные
Агадаи: ОА КА	91,4	5,9	2,9	5,7	15,5	2,3
	94,1	5,4	2,0	3,9	11,3	2,3
Мускат Гамбургский: ОА КА	88,7	7,3	4,2	7,1	18,6	4,7
	90,6	6,2	3,8	5,6	15,6	3,2
Мускат Италия: ОА КА	88,5	7,0	4,6	6,9	18,6	3,7
	92,1	6,0	3,0	4,9	13,9	2,8

Примечание: срок хранения винограда всех сортов в ОА 90, температура 4 ± 7 °С, ОВВ – 85–90 %, в контролируемой атмосфере – 120, температура 0 ± 4 °С, ОВВ – 90–95 %.

У светлоокрашенных сортов (Агадаи и Мускат Италия) при длительном хранении винограда в холодильной камере наблюдается побурение ягод. При этом теряется товарный вид и изменяются вкусовые качества. Нашими исследованиями установлено, что наибольшему побурению подвержены ягоды сорта Агадаи, менее – Мускат Италия.

Для предупреждения побурения винограда при хранении требуется, по нашим наблюдениям, индивидуальный подход к каждому сорту, строгое соблюдение температурного режима (0 ± 1 °С), относительная влажность среды (93–95 %), сроки хранения и реализации и др. условия [19, 21].

Размер естественной убыли массы винограда в значительной мере зависит от условий хранения. Так, среднемесячная величина убыли массы винограда сорта Агадаи при хранении в контролируемой атмосфере в 2 раза ниже, чем в неохлаждаемом помещении (ОА). Эти показатели у сорта Мускат Гамбургский составляют 6,2 и 3,9, а у сорта Мускат Италия – 6,2 и 3,4 соответственно.

Результаты наших исследований показали, что потери массы при хранении в холодильной камере оказались ниже, чем в контроле. Так, величина естественной убыли массы исследуемых сортов в условиях обычной атмосферы на 1,4–1,8 % больше ее среднего показателя в варианте хранения в холодильной камере.

Потери за счет естественной убыли массы у всех сортов наименьшие при хранении с искусственным охлаждением, наибольшие – в хранилище без искусственного охлаждения (табл. 2).

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что наибольшая величина естественной убыли имеет место в первый период хранения, когда температура гроздей высокая, в них имеется много свободной воды, а влажность воздуха в хранилище ниже оптимальных пределов. По мере увеличения срока хранения интенсивность потерь снижается.

В первый месяц хранения у всех исследуемых сортов процент от общей величины убыли массы составил в обычных хранилищах 31–32 %, при хранении в холодильных камерах 28–30 %, а в последний месяц хранения в обычных условиях 21,4–22,4 %, в холодильнике 16,2 % [17,19].

Таблица 2 – Динамика изменения величины естественной убыли массы винограда в процессе хранения, % (данные за 2021–2022 гг.)

Сорт и вариант	Продолжительность хранения, в сут.								Всего		В среднем за месяц, %
	0–30		30–60		60–90		90–120				
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	
Агадаи: ОА КА	2,3	32,9	2,0	27,0	1,6	21,4			5,9	100	1,7
	1,7	29,1	1,4	23,6	1,3	16,2	1,0	16,4	5,4	100	1,3
Мускат Гамбургский: ОА КА	2,8	31,6	2,4	26,3	2,1	22,4			7,3	100	2,4
	2,0	28,4	1,7	22,4	1,3	17,9	1,2	16,4	6,2	100	1,5
Мускат Италия: ОА КА	2,8	31,6	2,2	26,0	1,9	21,9			6,9	100	2,3
	2,1	30,4	1,6	21,4	1,3	17,0	1,0	16,1	6,0	100	1,5

Примечание: 1* – фактическая величина убыли массы, %;
2* – процент от общей величины убыли массы, %

Суммарная убыль массы у сорта Агадаи при хранении в течение 120 сут. в хранилище с искусственным охлаждением составляет 5,4 %, в то время как в ОА составила 5,9 % при хранении в течение 90 сут. На основании проведенных исследований можно заключить, что хранение в холодильных камерах с искусственным охлаждением благоприятно влияет на сохраняемость винограда, снижая потери его за счет естественной убыли массы.

Нами были проведены исследования по изучению механических свойств ягод винограда у всех исследуемых сортов.

При длительном хранении винограда происходит снижение прочностных свойств ягод, интенсивность которого зависит от режимов и способов хранения и от других факторов.

При проведении исследований, характеризующих динамику изменения механических свойств винограда исследуемых сортов

в процессе хранения в различных условиях, показали, что в обычных условиях за 90 суток хранения винограда сорта Агадаи прочность отрыва ягод от плодоножки уменьшилась на 18,8 %. Наименьший процент уменьшения этого показателя у всех исследуемых сортов при хранении в холодильниках, т.е. в КА.

Данные, характеризующие изменения прочности ягод исследуемых сортов на прокалывание, показали, что при хранении происходит уменьшение прочности ягод на прокалывание, варьируя в зависимости от сорта и способа хранения. Наибольший процент снижения этого показателя в ОА – 13,3 %, а наименьший – при хранении в хранилище с искусственным охлаждением.

Анализ данных свидетельствует о том, что транспортабельные свойства лучше сохранились у сорта Агадаи и Мускат Италия при хранении как в обычных хранилищах, так и в хранилище с искусственным охлаждением. Транспортабельность снизилась больше у сорта Мускат Гамбургский, чем у других сортов, в обоих условиях хранения. В варианте хранения винограда в холодильниках снижение Кт идёт более плавно.

Таким образом, результаты проведенных исследований и их статистическая обработка позволяют сделать вывод о положительном влиянии хранения винограда в хранилищах с искусственным охлаждением на механические свойства и транспортабельность винограда.

Исследования по изменению химического состава винограда свидетельствуют, что в процессе хранения происходит снижение массовых концентраций сахаров и титруемых кислот, при этом установлено, что более интенсивно происходит снижение этих показателей при хранении винограда в обычной атмосфере, чем при хранении в контролируемой атмосфере (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение содержания основных компонентов химического состава винограда при хранении (данные за 2021–2022 гг.)

Наименование показателей	Агадаи			Мускат Италия			Мускат Гамбургский		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Массовая доля раств. сух. в-в, %	15,5	14,8	15,0	16,8	15,5	15,9	17,2	16,3	16,7
Массовая концент. сах., г/дм ³	141,0	130,0	135,0	156,0	147,0	150,0	161,0	155,0	155,0
Массовая концент. титр. кисл., г/дм ³	5,0	4,5	4,7	5,1	4,6	4,7	5,4	4,8	4,9

Примечание: 1 – до хранения, 2 – после хранения в обычной атмосфере, 3 – после хранения в контролируемой атмосфере.

Хранение в хранилищах с искусственным охлаждением существенно тормозит процессы распада сахаров и кислот. Видимо, это связано с подавлением интенсивности дыхания.

У всех исследуемых сортов наименьший процент уменьшения сахаров и наибольший процент выхода товарного винограда отмечался в условиях хранения винограда в контролируемой атмосфере.

Повышенной кислотностью на момент закладки на хранение характеризовался сорт Мускат Гамбургский (5,4 г/дм³), наименьшей – Агадаи (5,0 г/дм³). В процессе хранения содержание кислот в ягодах уменьшалось. Как видно из данных, приведенных в таблице 3, степень изменения кислотности винограда у исследуемых сортов неодинакова и колеблется в пределах 0,5–1,5 г/дм³.

Выводы. Хранение винограда в холодильных камерах позволяет продлить сроки хранения на 35–45 суток, сократить общие потери на 5–6 % и сохранить высокие товарные и вкусоароматические достоинства ягод по сравнению с хранением в обычных складах. Определение механического состава и свойств винограда исследуемых сортов показало, что прочность ягод на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки, а также коэффициент транспортабельности в процессе хранения уменьшаются, варьируя в зависимости от сорта винограда и режима хранения. Результаты биохимического анализа винограда свидетельствуют о том, что хранение винограда в холодильных камерах является наиболее целесообразным и с точки зрения сохранения в ягодах массовой доли растворимых сухих веществ, сахаров, титруемых кислот.

Список литературы

1. Болгарев, П. А. Сбор, сортировка, упаковка, перевозка и хранение столовых сортов винограда / П. А. Болгарев. – Симферополь: Крымиздат, 1956. – 117 с.
2. Голодрига, П. Я. Хранение свежего винограда / П. Я. Голодрига // Садоводство и виноградарство Крыма. – 1959. – № 11. – С. 20–21.
3. Гудковский, В. А. Система сокращения потерь и сохранения качества плодов яблони, груши и винограда при хранении: дис. ... д-ра с.-х. наук в форме научного доклада / В. А. Гудковский. – Мичуринск, 1990. – 53 с.
4. Гудковский, В. А. Современные комплексные знания – основа управления продуктивностью насаждений и качеством плодов яблони / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, Ю. Б. Назаров // Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства: мат. науч.-практ. конф. 7–9 сентября 2017 г. – С. 6–34.

5. Гудковский, В. А. Эффективная система хранения плодов промышленных сортов Центрально-Черноземного региона / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, В. Л. Урнев // Современные тенденции повышения эффективности садоводство России: мат. науч.-практ. конф. 20–22 сентября 2018 г. – С. 10–19.
6. Джениев С. Ю. Транспортировка столового винограда / С. Ю. Джениев. – Симферополь: Крымиздат, 1969. – 48 с.
7. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С. Ю. Джениев [и др.]. – Киев. – 1998. – С. 57–62.
8. Джениев, С. Ю. Производство столового винограда, кишмиша и изюма / С. Ю. Джениев, К. В. Смирнов. – М.: Колос, 1992. – 173 с.
9. Магомедов, М. Г. Система круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом / М. Г. Магомедов, М. Д. Мукайлов, О. М. Рамазанов // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2014. – № 4 (20). – С. 36–41.
10. Магомедов, М. Г. Виноград: основы технологии хранения: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2015. – 240 с.
11. Магомедов, М. Г. Аборигенные сорта винограда на виноградниках Дагестана / М. Г. Магомедов, Н. Д. Магомедов, О. М. Рамазанов // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2015. – № 2 (22). – С. 30–31.
12. Магомедов, М. Г. Виноградарство и виноделие, виноград и вино Дагестана / М. Г. Магомедов. – Даг. Книж. Издательство, 2018. – 408 с.
13. Малюганова О. В., Кострикин И. А. Хранение столового винограда / О. В. Малюганова, И. А. Кострикин // Садоводство и виноградарство. – 1988. – № 9. – С. 18–19.
14. Повышение качества и сохраняемости столового винограда: науч.-практ. изд-е / Магомедов М. Г., Алиева А. Н., Мукайлов М. Д. [и др.]. – М.: Мир, 2003. – 256 с.
15. Петров, В. С. Научное обеспечение устойчивого развития отрасли виноградарства в условиях импортозамещения / В. С. Петров // Виноделие и виноградарство, 2016. – № 4. – С. 14–20.
16. Простосердов, Н. Н. Изучение винограда для определения его использования (увология) / Н. Н. Простосердов. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 80 с.
17. Рамазанов, О. М. Эколого-географический межконтинентальный конвейер – важное звено системы круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2014. – № 4 (20). – С. 59–61.
18. Рамазанов, О. М. Аборигенные сорта винограда Дагестана и их характеристика / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов, Ш. Р. Рамазанов // Роль русских ученых в становлении и развитии Дагестанской аграрной науки: сборник материалов Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию доцента Г. И. Арнаутовой. – Махачкала, 2017. – С. 181–187.

19. Хранение и транспортирование винограда / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов [и др.]. – Махачкала: ДГСХА, 2009. – 243 с.
20. Рамазанов, О. М. Импортно-экспортные операции на современном рынке столового винограда России / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов, Х. Н. Ибрагимова, Г. М. Абакарова // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. – № 4. – С. 72–76.
21. Смирнов, К. В. Эффективность внедрения конвейеров столового винограда / К. В. Смирнов // Виноград и вино России. – 1992. – № 3. – С. 26–28.
22. Посольство Республики Молдова в Российской Федерации: сайт. – URL: www.rusia.mfa.md.
23. Дагестан вышел на первое место в России по сбору винограда в 2020 году // РИА Дагестан. – URL: https://riadagestan.ru/news/selskoe_khozyaystvo/dagestan_vyshel_na_pervoe_mesto_v_rossii_po_sboru_vinograda_v_2020_godu/?nw=1605905267000.

УДК 378.663.018.432:004.77

Е. В. Тимошкина

Удмуртский ГАУ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ САДОВОДСТВА

Современные образовательные технологии не стоят на месте. Существуют различные методики, позволяющие обучаться лицам с ограниченными возможностями здоровья, людям, по различным причинам не имеющим возможности учиться по традиционной форме. К таким формам организации учебного процесса относится дистанционное образование. Раскрывается содержание понятия «дистанционное обучение», его преимущества и недостатки, а также формы дистанционных занятий.

Актуальность выбранной тематики детерминирована тем, что дистанционное обучение (электронное образование) является в настоящий момент одной из основных форм организации учебного процесса либо его отдельной частью. Оно позволяет обучаться без учета географической привязки, а также оперативно реагировать на внешние изменения и обновлять учебный контент.

Целью работы является выделение основных особенностей применения дистанционных технологий при подготовке специа-

листов в области садоводства. Исходя из поставленной цели, выделим следующие **задачи**:

- определить тренды современного образования;
- определить особенности применения дистанционных технологий образования при подготовке специалистов в области садоводства;
- выделить преимущества и недостатки дистанционного обучения.

Объектом выступает дистанционное обучение при подготовке специалистов.

Методы исследования: анализ методической литературы, содержание федеральных государственных стандартов, личный опыт преподавания, наблюдение, изучение и анализ деятельности обучающихся, тестирование, сравнительный анализ экспериментальных данных.

Результаты исследования. Выделим тренды современного образования:

1. Открытость:
 - образовательные онлайн-платформы;
 - курсы ведущих профессоров в открытом доступе;
 - отсутствие географических границ.
2. Цифровизация образования:
 - цифровые инструменты;
 - цифровая компетенция педагога;
 - цифровая грамотность.
3. Компетенции будущего – 4 К – компетенции:
 - креативность;
 - коммуникация;
 - коллаборация;
 - критическое мышление.
4. Профессии будущего: оператор удаленной хирургии, разработчик киберпротезов и киберхирургии, создатель частей тела и органов, инженер по управлению погодой, портной для 3D-печати одежды, инженер по оцифровке и хранению памяти и многие другие.
5. Работа с информацией и умение учиться:
 - проблемы с обработкой информации;
 - отбор и анализ релевантной информации;
 - аргументирование своей точки зрения;
 - самоорганизация.

6. Искусственный интеллект в образовании:
 - автоматическое оценивание;
 - настраиваемые учебные материалы;
 - образовательная аналитика.
7. Обучение на протяжении всей жизни (life-long learning):
 - быстрое устаревание знаний и профессий;
 - постоянные и системные изменения;
 - необходимость непрерывного образования и самообразования [1].

Рассмотрев тренды развития современного образования, рассмотрим далее один из важнейших элементов современной системы образования – дистанционное обучение. «Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [2].

Виды дистанционного обучения:

- обучение с помощью компьютерных коммуникационных сетей;
- обучение с помощью интерактивного обучения;
- дистанционное обучение и дистанционные технологии в образовании;
- обучение с помощью сочетания технологий компакт-дисков и сети Интернет.

Однако в нашей стране существует ряд проблем, связанных с использованием дистанционного обучения:

- несовершенство законодательной базы;
- достаточно слабо развита структура Интернета;
- невысокие доходы и достаточно низкая компьютерная грамотность населения;
- консерватизм отечественных академических кругов [3].

В Удмуртском ГАУ в качестве дистанционной образовательной платформы используется система moodle.izhgsha.ru, которая активно применяется при обучении студентов всех направлений бакалавриата, магистратуры и специалитета. В частности, для студентов направления бакалавриата 35.03.04 Агрономия разработано более 30 учебных курсов, для студентов направления бакалавриата 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение более 40 курсов.

Использование при организации учебного процесса элементов дистанционного образования позволяет углубить знания сту-

дентов по изучаемым дисциплинам; изучить дополнительный материал; самостоятельно проверить свои знания в изучаемой области; а преподавателю проводить качественную оценку знаний студентов, а также своевременно модифицировать курс в связи с изменившимися данными.

В целом мы можем выделить следующие достоинства дистанционного обучения.

1. Возможность разделения содержания электронного курса на модули – небольшие блоки информации позволяют сделать изучение дисциплины более гибким.

2. Большая свобода доступа – студент имеет возможность доступа через Интернет к электронным курсам из любого места, где есть выход в глобальную сеть Интернет [4].

3. Компетентное, качественное образование – электронные курсы, прежде чем применять их в учебном процессе, проходят экспертизу.

4. Гибкость обучения – продолжительность и последовательность изучения материала студент выбирает самостоятельно, полностью адаптируя весь процесс обучения под свои возможности и потребности.

5. Возможность обучения на рабочем месте – учащиеся имеют возможность получать образование без отрыва от работы (при наличии таковой), а также дома, в пути с использованием мобильного Интернета.

6. Возможность развиваться в ногу со временем – пользователи электронных курсов: и преподаватели, и студенты развивают свои навыки и знания в соответствии с современными технологиями и стандартами. Электронные курсы также позволяют своевременно и оперативно обновлять учебные материалы.

7. Возможность определять критерии оценки знаний – в электронном обучении имеется возможность выставлять четкие критерии, по которым оцениваются знания, полученные студентом в процессе обучения [5].

Как любая инновационная идея, дистанционное образование имеет свои недостатки:

1) электронное образование зависимо от технической инфраструктуры;

2) отсутствие достаточного количества квалифицированных специалистов и экспертов в сфере образования;

3) отсутствие хороших каналов передачи данных [6].

При этом данные недостатки присущи не самой сущности электронного образования, а прежде всего связаны с возможностями конкретного вуза по внедрению его в учебный процесс.

4) электронное образование порождает проблемы, связанные с защитой интеллектуальной собственности;

5) не до конца разработаны стандарты качества и методики осуществления дистанционного образования:

- не решена проблема идентификации личности обучаемого;

- отсутствует реальное общение между студентами и преподавателями;

- не привита пока жесткая самодисциплина студента;

- нужна хорошая техническая оснащенность в домашних условиях;

- не хватает во многих случаях учебно-методического обеспечения самостоятельной познавательной деятельности учащихся;

- обучающие электронные программы и курсы не всегда хорошо разработаны и удовлетворяют всем международным требованиям;

- не все дисциплины могут быть представлены дистанционно.

Дистанционное обучение основывается на целенаправленной и контролируемой интенсивной самостоятельной работе студента.

Выводы и рекомендации. Дистанционное обучение ставит своей главной задачей – обучение студентов на расстоянии посредством возможностей Интернет. При этом оно может служить хорошим подспорьем для повышения качества и эффективности традиционного обучения.

Таким образом, в настоящее время педагогический процесс не мыслим без использования достижений современных информационных и коммуникационных технологий, в частности, дистанционного образования, которые делают учебный процесс интересным и наглядным.

Список литературы

1. Экономические и управленческие проблемы землеустройства и землепользования в регионе: материалы IV Всерос. Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск: Шелест, 2022. – 225 с.

2. Тимошкина, Е. В. Классификация рисков электронной торговли в условиях цифровизации экономики страны / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева, Д. А. Берестова // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина, Ижевск, 25 января 2022 года. – Ижевск: Шелест, 2022. – С. 222–224.

3. Тимошкина, Е. В. К вопросу об эффективном взаимодействии перерабатывающих предприятий с поставщиками сельскохозяйственного сырья / Е. В. Тимошкина // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 159–163.

4. Тимошкина, Е. В. Основные аспекты управления сырьевым обеспечением перерабатывающих предприятий в условиях цифровизации экономики страны / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 163–166.

5. Тимошкина, Е. В. Основные аспекты эффективного применения информационных технологий в ветеринарии в условиях цифровизации / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Наука Удмуртии. – 2022. – № 2 (97). – С. 192–200.

6. Moodle. – URL: www.moodle.org.

УДК 378.147.091.33-028.27+004

Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева
Удмуртский ГАУ

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОЙ СРЕДЫ MOODLE ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ САДОВОДСТВА

При подготовке специалистов в области садоводства огромное значение уделяется всестороннему профессиональному формированию компетенций у студентов, в том числе знаниям, умениям и навыкам в области информатики и информационных технологий. Авторы выделяют основные особенности преподавания дисциплины «Информатика», а также определяют роль дистанционного обучения в подготовке будущих специалистов-садоводов.

Актуальность. Качественная подготовка специалистов в области садоводства немыслима без изучения ими информатики и информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Этим детерминируется актуальность выбранной тематики научной статьи.

Целью работы является определение основных трендов при подготовке специалистов в области садоводства по дисциплине «Информатика» с использованием дистанционной среды Moodle. Исходя из поставленной цели, выделим следующие **задачи**:

- определить значение дисциплины «Информатика» в формировании компетенций у будущих специалистов области садоводства;
- раскрыть основные аспекты применения среды Moodle в процессе преподавания дисциплины «Информатика» студентам агрономического факультета Удмуртского ГАУ.

Объектом выступает преподавание дисциплины «Информатика» с использованием дистанционной среды Moodle при подготовке специалистов в области садоводства.

Методы исследования: анализ методической литературы, содержания федеральных государственных стандартов, личный опыт преподавания, наблюдение, изучение и анализ деятельности обучающихся, тестирование.

Результаты исследования. Целью изучения дисциплины «Информатика» является освоение теоретических основ данной науки; изучение процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации; приобретение навыков использования современных компьютеров и программных средств для решения конкретных задач по профилю. Выделим следующие задачи дисциплины:

- изучение основ информатики;
- ознакомление с архитектурой, технико-эксплуатационными характеристиками, программным обеспечением компьютеров;
- овладение практическими навыками работы на компьютерах;
- приобретение навыков работы с текстовыми и графическими редакторами, электронными таблицами [1].

Важно отметить, что изучение дисциплины «Информатика» повышает общую компьютерную грамотность будущих специалистов-садоводов.

На практических занятиях студенты получают базовые знания по работе с компьютером, изучают его устройство; учатся работать с операционной системой; совершенствуют навыки работы в текстовых, графических редакторах, редакторах презентаций, электронных таблицах; осваивают навыки работы в Интернете [2].

Изучение дисциплины «Информатика» дает огромный простор для творчества. Например, когда освоены базовые навыки работы с компьютером, студент имеет возможность познакомиться с веб-дизайном в своей профессиональной области; самостоятельно создавать и разрабатывать сайты; изучать различную графику и анимацию; обрабатывать видео и создавать фильмы в своей сфере деятельности. У студентов в ходе изучения дисциплины развивается логическое и алгоритмическое мышление [3].

Изучение таких разделов, как логика, алгоритмизация и программирование способствует развитию навыков планирования, прогнозирования, формированию привычки к точному и полному описанию своих действий, что помогает студентам разрабатывать алгоритмы решения самых разнообразных задач [4].

Овладение навыками работы с компьютером способствует повышению эффективности самого процесса обучения. Например, при подготовке реферата по заданной теме. Умения работать с поисковыми системами позволяют сосредоточиться на теоретическом материале, а простые навыки быстрого набора, редактирования и форматирования текста экономят время [5].

Процесс изучения дисциплины «Информатика» направлен на формирование универсальной компетенции у студентов УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

В рамках сформированной компетенции студент должен знать: основные понятия теории информатики, аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера [6].

Студент должен уметь: работать с объектами операционной системы, просматривать, создавать, редактировать, производить расчеты, сохранять записи в текстовом редакторе, электронных таблицах и базах данных, решать простые логические задачи, создавать модели решения учебных задач и реализовывать их на компьютере.

Студент должен владеть навыками: работы на персональном компьютере, владеть основами автоматизации решения профессиональных задач [7].

В процессе преподавания дисциплины «Информатика» студентам агрономического факультета Удмуртского ГАУ в учебном процессе активно применяется система дистанционного обучения Moodle. Электронный курс «Информатика» включает в себя следующие разделы:

- Введение в информатику;
- Кодирование информации;
- Арифметические основы ЭВМ;
- Программные средства обработки информации;
- Технические средства обработки информации;
- Алгоритмизация и программирование;
- Прикладное программное обеспечение. Обработка текстовой информации;
- Прикладное программное обеспечение. Электронные таблицы;
- Прикладное программное обеспечение. Создание презентаций;
- Компьютерные сети. Основы информационной и компьютерной безопасности;
- Итоговый контроль знаний. Зачетный тест.

Каждый раздел электронного курса содержит лекции, презентации по изучаемой тематике, тест для текущего контроля знаний и необходимые методические указания и рекомендации [8].

Банк вопросов включает в себя порядка 200 вопросов по всем разделам изучаемого курса, что позволяет провести эффективный, оперативный контроль знаний студентов (рис. 1).

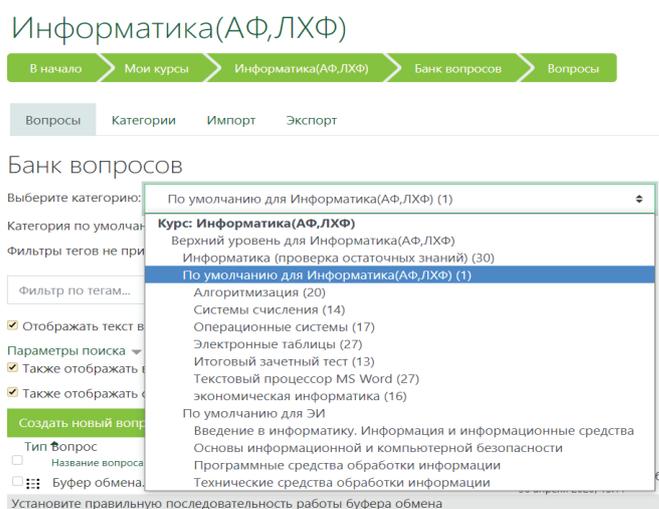


Рисунок 1 – Банк вопросов по электронному курсу «Информатика» для студентов агрономического факультета на платформе Moodle

Дистанционное обучение, в частности, применение в учебном процессе образовательной среды Moodle, основывается на целенаправленной и контролируемой интенсивной самостоятельной работе студента и будущего специалиста.

Бесспорно, полностью заменять традиционную форму обучения дистанционной не целесообразно, однако, использование отдельных элементов электронного образования в педагогической практике будет способствовать повышению качества образования, его доступности, повышению интереса студентов к изучаемому курсу, а также расширит границы изучения учебного материала. Кроме того, использование элементов дистанционных технологий позволяет учиться в собственном темпе, в максимально комфортной и привычной обстановке, что способствует продуктивности и эффективности обучения.

Выводы и рекомендации. Специальность «Садоводство» подразумевает подготовку профессиональных кадров, которые смогут работать в сфере выращивания садовых культур. Изучение дисциплины «Информатика» является, бесспорно, актуальным для таких специалистов, поскольку студенты обучаются автоматизации, информатизации и цифровизации процессов, происходящих на современных сельскохозяйственных предприятиях.

Список литературы

1. Смольянова, Е. Л. Инновационное управление профессиональными рисками / Е. Л. Смольянова, Е. В. Тимошкина // Инновационный Вестник Регион. – 2011. – № 1. – С. 11–16.
2. Экономические и управленческие проблемы землеустройства и землепользования в регионе: материалы IV Всерос. Нац. науч.-практ. конф. «Экономические и управленческие проблемы землеустройства и землепользования в регионе» / Н. А. Алексеева, А. К. Осипов, В. И. Меденников [и др.]. – Ижевск: Шелест, 2022. – 225 с.
3. Тимошкина, Е. В. Классификация рисков электронной торговли в условиях цифровизации экономики страны / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева, Д. А. Берестова // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина, Ижевск, 25 января 2022 года. – Ижевск: Шелест, 2022. – С. 222–224.
4. Тимошкина, Е. В. К вопросу об эффективном взаимодействии перерабатывающих предприятий с поставщиками сельскохозяйственного сырья / Е. В. Тимошкина // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач аг-

ропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 159–163.

5. Тимошкина, Е. В. Основные аспекты управления сырьевым обеспечением перерабатывающих предприятий в условиях цифровизации экономики страны / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 163–166.

6. Тимошкина, Е. В. Основные аспекты эффективного применения информационных технологий в ветеринарии в условиях цифровизации / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Наука Удмуртии. – 2022. – № 2 (97). – С. 192–200.

7. Тимошкина, Е. В. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в образовательной деятельности / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Землеустройство и экономика в АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: материалы Всерос. Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 24 мая 2018 года / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, УРОО «Союз научных и инженерных общественных отделений», Отделение «Союз экономистов Удмуртии». – Ижевск: Буква, 2018. – С. 225–229.

8. Moodle. – URL: www.moodle.org.

УДК [631.162:657.47]:634.1

Р. А. Алборов, П. В. Антонов, С. М. Концевая
Удмуртский ГАУ

УЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВОВ И ПРОДУКЦИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ПО СПРАВЕДЛИВОЙ СТОИМОСТИ

Рассматриваются вопросы оценки и учета биологических активов и продукции плодово-ягодных многолетних насаждений. Предложены методические рекомендации по оценке и учету биологических активов, их продукции по справедливой стоимости в сельскохозяйственных организациях.

Для оценки эффективности использования плодово-ягодных многолетних насаждений, а также производства их продукции необходимо вести учет этих биологических активов и собранной с них продукции в оценке по справедливой стоимости. Так, биологические активы (плодовые деревья, кустарники, ягодники) в момент их первоначального признания и по состоянию на дату окон-

чания каждого последующего отчетного периода необходимо оценивать по справедливой стоимости за вычетом затрат на продажу.

Справедливая стоимость биологических активов садов, ягодников определяется путем уменьшения рыночной стоимости на сумму затрат на продажу. Справедливая стоимость за вычетом затрат на продажу на момент признания биологических активов не подменяет их оценки по первоначальной (переоцененной) стоимости после принятия к бухгалтерскому учету.

Для определения справедливой стоимости биологических активов (плодовых культур, кустарников, ягодников, признанных организацией биологическими активами) рекомендуется группировать их по основным характеристикам, используемым в садоводстве. При этом для определения справедливой стоимости рекомендуется учитывать отраслевые показатели, например, стоимость садовых культур в расчете на 1 гектар:

$$C_m = (П \times СК) - ЗП,$$

где C_m – справедливая стоимость плодово-ягодных многолетних насаждений на 1 га, руб.;

$П$ – площадь плодово-ягодных многолетних насаждений, га;

$СК$ – стоимость садовых культур (плодовых деревьев, кустарников) в расчете на 1 га, руб.

При учете биологических активов садоводства (плодово-ягодных многолетних насаждений) в оценке по справедливой стоимости следует отражать доходы и расходы от такой оценки. Доходы и расходы, возникающие при первоначальном признании биологических активов (плодово-ягодных многолетних насаждений) по справедливой стоимости за вычетом затрат на продажу, а также при изменении справедливой стоимости указанных видов биологических активов за вычетом затрат на продажу на дату окончания очередного отчетного периода, рекомендуется признавать как ожидаемые (потенциальные) доходы и расходы за данный отчетный период.

По мере перевода неплодоносящих плодово-ягодных биологических активов в плодоносящие садовые культуры и ягодники или выбытия их из-за продажи, указанные выше ожидаемые (потенциальные) доходы и расходы должны быть включены в состав фактических доходов и расходов данного отчетного периода, в котором они имели место (табл. 1).

Таблица 1 – Учет доходов и расходов от оценки биологических активов по справедливой стоимости за вычетом затрат на продажу

№ п/п	Содержание хозяйственной операции	Сумма, тыс. руб.	Корреспонденция счетов	
			дебет	кредит
1	Учтена разница между справедливой стоимостью за вычетом затрат на продажу неплодоносящих биологических активов и их первоначальной (переоцененной) стоимостью при первоначальном признании как:	965	06	92-1
	а) ожидаемый (потенциальный) доход			
	б) ожидаемый (потенциальный) расход	-	92-2	06
2	Отражено изменение справедливой стоимости за вычетом затрат на продажу неплодоносящих биологических активов на дату окончания очередного отчетного периода как:			
	а) ожидаемый (потенциальный) доход	-	06	92-1
	б) ожидаемый (потенциальный) расход	480	92-2	06
3	Включены в состав фактических доходов и расходов ожидаемые (потенциальные) доходы и расходы, возникающие при первоначальном (или последующем на дату окончания очередного отчетного периода) признании в оценке по справедливой стоимости за вычетом затрат на продажу, по мере перевода указанных видов биологических активов в плодоносящий возраст:	965	92-1	90-1
	а) доход периода			
	б) расход периода			

Примечание: счет 92 «Потенциальные доходы и расходы», счет 06 «Внеоборотные биологические активы».

Полученную (собранную) продукцию от плодоносящих плодово-ягодных многолетних насаждений можно учитывать в оценке по фактической себестоимости или в оценке по справедливой стоимости (см. п.9, п.19 ФСБУ 5/2019 «Запасы»). В последнем случае справедливая стоимость продукции плодово-ягодных культур определяется «... в соответствии с порядком, предусмотренным МСФО (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости», МСФО (IAS) 41 «Сельское хозяйство» или методическими рекомендациями Минсельхоза РФ по бухгалтерскому учету биологических активов и результатов их биотрансформации (с дополнениями и изменениями 2019 г.)» [1, 3].

Основой определения справедливой стоимости конкретного вида (или однородной группы) продукции плодово-ягодных куль-

тур является ее средняя продажная (рыночная) цена за вычетом затрат на продажу [3, 4]:

$$Цс = Цп - ЗП,$$

где $Цс$ – справедливая стоимость (цена) 1 ц (1000 шт.) данного вида (данной группы) продукции, руб.;

$Цп$ – средняя продажная (рыночная) цена 1 ц (1000 шт.) данного вида (данной группы) продукции, руб.;

$ЗП$ – затраты на продажу 1 ц (1000 шт.) данного вида (данной группы) продукции, руб.

Далее справедливую цену (стоимость) 1 ц (1000 шт.) данного вида (данной группы) продукции умножаем на ее валовое производство и определяем справедливую стоимость всей продукции данного вида (данной группы).

Суммарная разница между справедливой стоимостью валовой продукции плодово-ягодных культур и затратами на ее производство должна быть учтена как доход или расход отчетного периода (см. п. 34 ФСБУ 5/2019 «Запасы») на счете 90 «Продажи» (табл. 2).

Таблица 2 – Учет продукции плодово-ягодных культур в оценке по справедливой стоимости

Содержание хозяйственной операции	Корреспонденция счетов	
	дебет	кредит
1. Учет собранной (полученной) продукции садов, ягодников в оценке по справедливой стоимости в виде:		
а) основной продукции	43-1	40
б) побочной продукции	10-8	40
2. Учет фактических затрат на производство продукции садов, ягодников	20-1	70, 69, 10, 02, 23 и др.
3. Фактические затраты на производство продукции садов, ягодников включены в себестоимость этой продукции	40	20-1
4. Учтена разница между кредитовым оборотом и дебетовым оборотом счета 40 «Выпуск продукции» (работ, услуг) как:		
а) доход периода методом «красного сторно»	90-2	40
б) расход периода методом «дописывания»	90-2	40

Предлагаемая методика учета продукции плодово-ягодных многолетних насаждений в оценке по справедливой стоимости

(табл. 2) позволяет оценивать эффективность производства этой продукции [2] на стадии произведения затрат, что имеет важное значение для принятия обоснованных экономических решений (по мере необходимости) по регулированию хозяйственных операций, связанных с биотрансформацией указанных биологических активов.

Список литературы

1. Алборов, Р. А. Оценка эффективности использования биологических активов и капитальных вложений на закладку плодово-ягодных культур, виноградников и питомников / Р. А. Алборов, Г. Я. Остаев, Г. Р. Алборов, К. А. Джикия // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – Ижевск: Шелест», 2022. – С. 19–26.

2. Алборов, Р. А. Анализ операционных финансовых результатов от производства продукции растениеводства / Р. А. Алборов, О. О. Злобина, П. В. Антонов, С. В. Бодрикова // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – Ижевск: Шелест, 2022. – С. 391–394.

3. Концевая, С. М. Методика оценки и учета продукции плодоводства по справедливой стоимости и результатов ее обесценения / С. М. Концевая, Г. Р. Алборов, С. Р. Концевая, В. И. Хоружий // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – Ижевск: Шелест, 2022. – С. 471–474.

4. Хоружий, Л. И. Калькуляция себестоимости продукции плодоводства / Л. И. Хоружий, Е. Л. Мосунова, И. Е. Тришканова, Е. В. Захарова // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – Ижевск: Шелест, 2022. – С. 413–418.

УДК [631.16:658.155]:634.1(470.51)

Д. В. Свиридов, Н. А. Сошин

Удмуртский ГАУ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Рассматриваются вопросы оценки эффективности выращивания и производства продуктов плодово-ягодных многолетних насаждений. Предложена методика анализа и оценки финансовых результатов и оценки затрат на производство продукции.

Оценка прибыльности выращивания плодово-ягодных культур в Удмуртской Республике (УР) из принципа затрат на посевной материал и среднюю оплату труда в регионе. Такая простая и быстрая оценка позволяет сократить варианты выбора плодово-ягодные культуры для коммерческого выращивания. Продукция этих культур является витаминосодержащими или витаминосодержащим растительным сырьем с высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ). О внедрении в рацион питания всевозможных ягод говорил еще Иван Владимирович Мичурин – русский советский биолог и селекционер [1].

Эффективным производством продукции плодово-ягодных многолетних насаждений должны заниматься предприниматели. Поэтому следует определиться с финансовым потенциалом данного рода деятельности на базе расчета коммерческих результатов производства.

Рассмотрим основные культуры, которые, с точки зрения экономической эффективности, можно выращивать на территории Удмуртской Республики. Опираясь на данные энциклопедии питания [20], в таблице 1 представлены культуры, которые возможно выращивать в УР.

Из открытых источников и справочников узнаем, какой урожай дает каждый саженец и сколько саженцев требуется для засадки одного гектара земли (табл. 2). По полученным данным можно найти примерную урожайность с гектара. Данные значения станут базовыми для дальнейших расчетов, за точное число расчетов было взято среднее значение. Также урожайность бралась

на старте плодоношения, то есть растение не достигло своей полной зрелости.

Таблица 1 – Продуктивность плодово-ягодных культур

Растение	Урожайность с одного дерева (куста), кг	Урожайность, т/га
Крыжовник [13]	15	25
Арония черноплодная [5]	9	18
Яблоня Антоновка [19]	75	50
Вишня [7]	20	6–14
Смородина [2]	3	5–10
Малина [14]	0,4	3–4
Сортовая Канадская ирга [9]	5	13
Черемуха [17]	13	16
Облепиха [15]	20	9
Калина [10]	6	6
Жимолость (Огненный опал) [8]	2,7	11
Брусника [6]	350	10
Клюква [12]	2 кг/м ²	11
Черника [18]	2	10
Клубника [11]	300 гр, 1,2 кг/м ²	16
Слива [16]	70	22

Таблица 2 – Оценка расходов на посадку одного гектара

Растение	Стоимость саженца, руб.	Шт. на га	Стоимость посадки га, руб.
Крыжовник	300	5714	1 714 200
Арония черноплодная	200	1470	294 000
Яблоня Антоновка	233	800	186 400
Вишня	100	830	83 000
Смородина	80	3200	256 000
Малина	50	6000	300 000
Сортовая Канадская ирга	150	833	124 950
Черемуха	250	400	100 000
Облепиха	100	1800	180 000
Калина	150	2000	300 000
Жимолость (Огненный опал)	150	2500	375 000
Брусника	210	40 000	8 400 000
Клюква	90	50 000	4 500 000
Черника	150	4000	600 000
Клубника	20	55 000	1 100 000
Слива	228	830	189 240

Промежуточные выводы. Стоимость саженцев брусники и клюквы очень велика, это связано с их малой культивацией и нераспространенностью. Возможно получение саженцев из дикорастущих культур на болотах. В таком варианте можно свести себестоимость саженцев до цены ГСМ и оплаты труда за сбор материала.

Используя площадку по оптовой продаже (покупке) сельскохозяйственных продуктов «Агросервер», найдем цену за килограмм у каждой культуры (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка выручки от продажи продукции плодово-ягодных культур

Растение	Цена за кг продукции, руб.	Выручка за га, тыс. руб.
Крыжовник	150	3 750
Арония черноплодная	90	1 800
Яблоня Антоновка	40	2 000
Вишня	100	1 000
Смородина	300	1 800
Малина	190	570
Сортовая Канадская ирга	280	3 640
Черемуха	110	1 760
Облепиха	130	1 170
Калина	100	600
Жимолость (Огненный опал)	290	3 190
Брусника	200	2 000
Клюква	230	2 530
Черника	228	2 280
Клубника	92	1 472
Слива	217	4 774

Посчитаем, какую выручку можно получить от продажи продукции плодово-ягодных культур.

Из таблицы 3 видно, что слива оказывается самой доходной. На втором месте оказывается крыжовник, на третьем ирга. Ирга не транспортабельна, ягода очень нежная и легко давится. Крыжовник и сливы лучше переносят манипуляции с плодами и транспортировку, а, следовательно, проще в обработке.

С сайта Росстата [3] возьмем данные по средней зарплате в регионах России (табл. 4), в том числе в Приволжском федеральном округе. И умножим на 4 сотрудников, средняя численность сотрудников в микропредприятии сельскохозяйственного назначения.

Таблица 4 – Средняя заработная плата по регионам в сельскохозяйственном секторе

Регион	Средняя з/п, руб.	Зарплата на 4 сотрудников, руб.	12 месяцев зарплаты, руб.
Башкартостан	20 749	82 996	995 952
Марий-Эл	23 300	93 200	1 118 400
Мордовия	35 800	143 200	1 718 400
Татарстан	32 480	129 920	1 559 040
Удмуртия	28 100	112 400	1 348 800
Чувашия	28 779	115 116	1 381 392
Кировская	32 378	129 512	1 554 144
Нижегородская	48 084	192 336	2 308 032
Оренбургская	43 799	175 196	2 102 352
Пензенская	18 942	75 768	909 216
Самарская	46 409	185 636	2 227 632
Саратовская	31 643	126 572	1 518 864
Ульяновская	45 334	181 336	2 176 032
Пермский край	25 254	101 016	1 212 192
Московская область	34 000	136 000	1 632 000

В Удмуртской Республике не самая низкая, но и не самая высокая средняя заработная плата. Возьмем зарплату за 12 месяцев 4 сотрудников и вычтем эту сумму из полученной выручки от продажи продукции плодовых культур. Таким способом найдем прибыль за вычетом трудозатрат на выращивание плодово-ягодных культур (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты оценки, прибыльность (убыток) плодово-ягодной культуры

Растение	Прибыль (убыток), руб (+,-).
Крыжовник	687 000,00
Арония черноплодная	157 200,00
Яблоня Антоновка	464 800,00
Вишня	-431 800,00
Смородина	195 200,00
Малина	-1 078 800,00
Сортовая Канадская ирга	2 166 250,00
Черемуха	311 200,00
Облепиха	-358 800,00
Калина	-1 048 800,00
Жимолость (Огненный опал)	1 466 200,00
Брусника	-7 748 800,00

Растение	Прибыль (убыток), руб (+,-).
Клюква	-3 318 800,00
Черника	331 200,00
Клубника	-976 800,00
Слива	3 235 960,00

Заключение. Данный расчет позволяет оценить потенциал культуры на трудозатратность ее выращивания. Высокий потенциал показывают слива, ирга, жимолость. Стоит отметить такие культуры, как крыжовник, черемуха, арония, продукция этих культур имеет хороший спрос на рынке, а предложение достаточно низкое. Для остальных культур требуется уменьшать затраты по посадочному материалу.

Список литературы

1. Мичурин, И. В. Итоги шестидесятилетних работ / И. В. Мичурин. – URL: http://imichurin.narod.ru/Itogi60/part_2_04_rya.htm (дата обращения 29.09.2022).
2. Смородина, урожайность. – URL: <https://rosegardening.org/urozhajnost-smorodiny/> (дата обращения 29.09.2022).
3. Средняя заработная плата. – URL: <https://agriculture.bashkortostan.ru/presscenter/news/22352/#:~:text=Среднемесячная%20заработная%20плата%20работников%20сельхозорганизаций,по%20Госпрограмме%2C%20рост%20составил%2016%2C6%25> (дата обращения 29.09.2022)
4. Статистические данные по сельхозкультурам. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf (дата обращения 29.09.2022).
5. Урожайность аронии черноплодной. – URL: <https://floraprice.ru/articles/sad/aroniya-amerikanskaya-gostya-chast-1.html#:~:text=Черноплодная%20рябина%20является%20одной%20из,5%20светло-коричневых%20семян%20удлиненной%20формы> (дата обращения 29.09.2022).
6. Урожайность брусники. – URL: <https://fermer.ru/sovet/sadovodstvo/125817> (дата обращения 29.09.2022).
7. Урожайность вишни. – URL: <https://rosegardening.org/urozhajnost-vishni/> (дата обращения 29.09.2022).
8. Урожайность жимолости. – URL: <https://www.sites.google.com/site/vatskoesadovodstvo/time-tracker> (дата обращения 29.09.2022).
9. Урожайность ирги. – URL: <https://www.spec-kniga.ru/rastenievodstvo/yagodnye-kultury/perspektivnye-kultury-irga.html> (дата обращения 29.09.2022).
10. Урожайность калины. – URL: <https://www.sites.google.com/site/vatskoesadovodstvo/to-dos> (дата обращения 29.09.2022).

11. Урожайность клубники. – URL: <https://frukti-yagodi.ru/kakaya-urozhajnost-klubniki-s-1-ga-v-otkrytom-grunte/> (дата обращения 29.09.2022).
12. Урожайность клюквы. – URL: <https://geostart.ru/post/27765> (дата обращения 29.09.2022).
13. Урожайность крыжовника. – URL: <https://rosegardening.org/urozhajnost-kryzhovnika/> (дата обращения 29.09.2022).
14. Урожайность малины. – URL: <https://delo360.ru/biznes-na-vyrashchivanii-maliny/> (дата обращения 29.09.2022).
15. Урожайность облепихи. – URL: <https://raydget.ru/4717-urozhajnost-oblepihi-s-1-ga/> (дата обращения 29.09.2022).
16. Урожайность сливы. – URL: https://studbooks.net/1317373/agropromyshlennost/urozhajnost_slivu (дата обращения 29.09.2022).
17. Урожайность черемухи. – URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/resursnaya-otsenka-roda-cheremuha-radus-v-rossii#:~:text=Урожайность%20плодов%20черемухи%20может%20достигать,средней%20тайги%20\(124%2C7%20%2B%201-3%2C6кг%2Fга\)](https://cyberleninka.ru/article/n/resursnaya-otsenka-roda-cheremuha-radus-v-rossii#:~:text=Урожайность%20плодов%20черемухи%20может%20достигать,средней%20тайги%20(124%2C7%20%2B%201-3%2C6кг%2Fга)) (дата обращения 29.09.2022).
18. Урожайность черники. – URL: <https://geostart.ru/post/24154> (дата обращения 29.09.2022).
19. Урожайность яблока. – URL: <https://stroy-podskazka.ru/yabloni/sorta/anis-verdlovskij/> (дата обращения 29.09.2022).
20. Михайлов, В. М. Энциклопедия питания. Том 5. Биологически активные добавки / В. М. Михайлов. – URL: https://bstudy.net/612724/estestvoznaniye/entsiklopediya_pitaniya_biologicheskii_aktivnyye_dobavki (дата обращения 29.09.2022).

УДК 634.723.1.037:631.81

С. А. Матушкин

ФГБНУ ФНЦ им. И. В. Мичурина

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «КОМПЛИВИТ» НА МОРФОГЕНЕЗ МИКРОПОБЕГОВ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ *IN VITRO*

Представлены результаты исследований по изучению влияния витаминно-минерального комплекса «Компливит» на регенерацию сортов смородины чёрной *in vitro*. Установлено, что при введении данного комплекса в питательную среду увеличивается коэффициент размножения и количество микропобегов, пригодных для укоренения, а также на сортах смородины чёрной не наблюдается образования витрификации и хлороза, что нельзя сказать о контрольном варианте.

Введение. В состав многих сред включают витамины, которые продлевают срок жизни экспланта, нормализуют некоторые ростовые процессы, протекающие при регенерации, но не являются фактором, определяющим развитие эксплантатов. Многие исследователи считают, что в процессе культивирования ткани приобретают способность к синтезу некоторых витаминов и их не обязательно вводить в состав сред. Однако когда в культуру вводится новая ткань и условия питания ещё не установлены, витамины следует добавлять [1].

Исследования по влиянию антиоксидантов на процессы корнеобразования *in vitro* клоновых подвоев и сортов яблони и груши показали, что антиоксиданты, вводимые в питательную среду как на этапе укоренения, так и предшествующем ему, оказывают стимулирующее воздействие на процессы корнеобразования микропобегов яблони и груши. Выявлена их генотипическая реакция при введении в питательную среду различных антиоксидантов. Если для одних форм стимуляция ризогенеза наблюдалась в присутствии поливинилпирролидона, то у других он сдерживал укоренение, и лучшие результаты были на средах с лимонной или аскорбиновой кислотой [6].

По данным Д. Н. Сквородникова [7], витаминно-минеральный комплекс «Компливит» оказывает положительное воздействие на рост и развитие растений малины *in vitro*. Препарат вызывал увеличение коэффициента размножения и высоты культивируемых растений малины, а также способствовал получению более качественного материала в условиях *in vitro*.

В связи с этим **целью** наших исследований было изучить влияние «Компливита» на регенерацию микропобегов сортов смородины чёрной.

Основной **задачей** исследований было установить реакцию сортов при добавлении в среду данного витаминно-минерального комплекса.

Методика и материалы исследований. В исследования были включены перспективные сорта смородины чёрной: Шалунья, Чернавка, Зелёная дымка и элитный сеянец 21-10-50 (Снежная королева). Условия культивирования: освещенность 2–3 тыс. люксов, температура воздуха $+24\pm 2$ °С, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30–40 %. Исследования проводились по следующим методикам: «Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур» [2, 3], «Методика регенерации яблони и груши из пазушных меристем и вегетативных органов» [4], «Технология клонального микроразмножения яблони и груши» [5]. Этап пролиферации оценивали по количеству клубочков, пригодных к клонированию, и подсчитывали коэффициент размножения путем деления количества микропобегов на количество эксплантов. Основной питательной средой служили среда Мурасиге-Скуга (1962). Варианты опыта: среда без добавления «Компливита» (контроль) и «Компливит» 2,0 г/л.

Результаты исследований. В ходе проведённых исследований было установлено, что на среде с добавлением «Компливита» коэффициент размножения был выше в 1,7–2,2 раза по сравнению с контролем, за исключением сорта Чернавка, где показатели были равны 2,4 шт./экспл. (табл. 1). Наибольшее количество микропобегов, пригодных к укоренению, у сортов Чернавка, Шалунья и Снежная королева было в варианте с «Компливитом» от 11,7 до 22,8 %, что на 4,0–16,5 % больше, чем в контроле, в то время как у сорта Зелёная дымка лучшим стал контрольный вариант – 6,8 % (рис. 1).

После полутора месяцев культивирования качество микропобегов в варианте с «Компливитом» оказалось лучше, чем в контроле. На среде без добавления витаминно-минерального ком-

плекса наблюдалась витрификация микропобегов и образования хлороза (рис. 2).

Таблица 1 – Влияние витаминно-минерального комплекса «Комплевит» на пролиферацию микропобегов сортов смородины черной

Сорт	Компливит, г/л	Коэффициент размножения, шт./экспл.
Чернавка	0,0	2,4
	2,0	2,4
НСР ₀₅		$F_{\phi} < F_T$
Шалунья	0,0	3,0
	2,0	5,5
НСР ₀₅		1,9
Снежная королева	0,0	3,0
	2,0	6,7
НСР ₀₅		3,6
Зелёная дымка	0,0	3,5
	2,0	6,0
НСР ₀₅		3,1



Рисунок 1 – Влияние витаминно-минерального комплекса «Компливит» на пролиферацию микропобегов сортов смородины чёрной

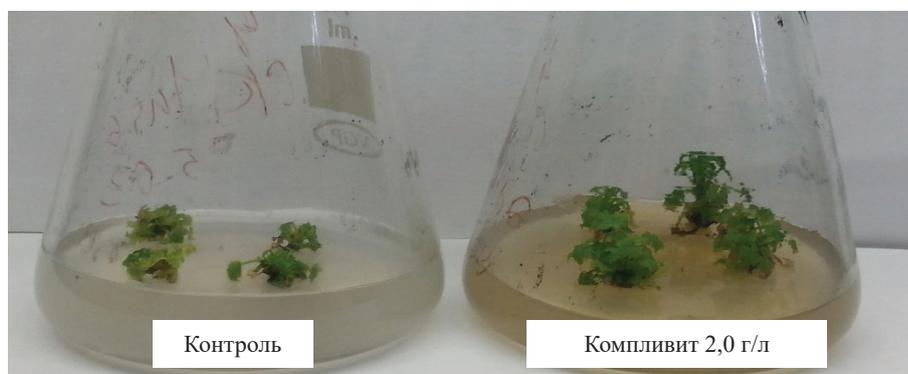


Рисунок 2 – Влияние витаминно-минерального комплекса «Компливит» на регенерацию микропобегов сорта смородины чёрной Снежная королева

Вывод. Введение в питательную среду витаминно-минерального комплекса «Компливит» увеличивает коэффициент размножения в 1,7–2,2 раза, по сравнению с контролем, у большинства сортов количество микропобегов, пригодных к укоренению, возросло на 4,0–16,5 %.

Список литературы

1. Калинин, Ф. Л. Технология микрклонального размножения растений / Ф. Л. Калинин, Г. П. Кушнир, В. В. Сарнацкая. – Киев: Наукова Думка, 1992. – 232 с.
2. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур: учебное пособие / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина, Р. Г. Ноздрачева [и др.]. – Воронеж: ВГАУ. – 1998. – 72 с.
3. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур: учебное пособие / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина, Р. Г. Ноздрачева [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж: ВГАУ. – 2003. – 80 с.
4. Матушкина, О. В. Методика регенерации яблони и груши из пазушных меристем и вегетативных органов / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина // ГНУ ВНИИ-ИС им. И. В. Мичурина. – Мичуринск-наукоград РФ. – 2006. – 21 с.
5. Матушкина, О. В. Технология клонального микроразмножения яблони и груши: методические рекомендации / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина. – Липецк: Ориус, 2008. – 32 с.
6. Пронина, И. Н. Использование антиоксидантов на этапе ризогенеза клоновых подвоев и сортов яблони и груши *in vitro* / И. Н. Пронина, О. В. Матушкина // Частная генетика и селекция – вековой опыт в садоводстве: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию со дня основания ЦГЛ им. И. В. Мичурина (XXXIV Мичуринские чтения, 24–26 октября 2018 г.) – Мичуринск-наукоград РФ; Воронеж: Кварта, 2018. – С. 292–297. (вышла в 2019).
7. Сковородников Д. Н. Влияние витаминно-минерального комплекса «Комплевит» на растения малины *in vitro* / Д. Н. Сковородников, А. В. Озеровский, Д. Н. Челяев // Вестник Брянского ГАУ: Точные и естественные науки. – Брянск: РИО БГУ, 2011. – № 4. – С. 264–268.

Л. В. Кружкова

ФГБНУ ФНЦ им. И. В. Мичурина

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ КИЗИЛА И ИРГИ *IN VITRO*

Изучена регенерационная способность изолированных эксплантов некоторых сортов кизила и ирги. Выявлены оптимальные среды, обеспечивающие как высокую регенерацию, так и коэффициент размножения на основных этапах культивирования *in vitro*.

Введение. Перед садоводством на современном этапе первоочередной задачей стоит создание долголетних, ежегодно плодоносящих, удобных в эксплуатации насаждений плодовых и ягодных культур [12, 13]. В настоящее время актуально встала проблема изучения новых нетрадиционных видов растений, обладающих ценным набором полезных свойств и адаптированных к местным условиям. К таким растениям относится ирга и кизил.

Ирга ольхолистная (*Amelanchier alnifolia*) – одно из немногих плодовых растений, способных без каких-либо повреждений переносить резко континентальный климат и давать устойчивый и высокий урожай ягод, пригодных для всестороннего использования. Высокая зимостойкость, малая требовательность к почве и к условиям климата, ежегодная обильная урожайность, замечательные вкусовые, лечебные достоинства плодов, устойчивость к болезням и вредителям – все это делает иргу одной из самых ценных культур, особенно для регионов России с суровым климатом, где ощущается постоянная нехватка витаминов [16].

Кизил мужской (*Cornusmas* L.) или кизил лекарственный, кизил обыкновенный – ценное плодое и лекарственное растение, обладающее рядом полезных свойств. Природные соединения, содержащиеся в кизиле, обладают тонизирующим, кровоостанавливающим, противовоспалительным и другими видами воздействия на организм человека [1, 4, 5, 6]. Однако существуют определенные трудности размножения некоторых сортов кизила и ирги для массового воспроизводства, препятствующие успешной интродукции их в местных условиях [1, 6].

В настоящее время клональное микроразмножение растений является наиболее хорошо разработанным и широко приме-

няемым в разных странах методом прикладной биотехнологии. Этот способ позволяет при наличии единичных маточных экземпляров наладить массовое производство высококачественного посадочного материала новых перспективных сортов и видов плодовых и ягодных культур, пользующихся повышенным спросом. Также в связи с постоянно изменяющимся сортиментом растений, включенных в коммерческое производство, возрастающей конкуренцией в сфере производителей посадочного материала, требующей повышения качества саженцев и снижения их себестоимости, вопросы оптимизации методов размножения садовых культур *in vitro* еще долгое время не утратят своей актуальности [2, 3, 7–13].

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являлись сорта кизила: Волгоградский грушевидный, Провинциальный; сорт ирги Звездная ночь и гибридный сеянец 2-33-92.

Экспланты культивировали на средах Мурасиге-Скуга (МС), Кворина-Лепуавра (QL), дополненные 6-бензиламинопурином (6-БАП) 0,3–1,0 мг/л.

Условия культивирования: температура воздуха $+24\pm 2$ °С, освещенность 2–3 тыс. лк, продолжительность фотопериода 16 ч.

Результаты исследований и их обсуждение. Успех размножения растений методом *in vitro* во многом зависит от реакции меристематических верхушек на минеральный состав питательных сред (табл. 1). На этапе введения в культуру оптимальной для развития регенерантов сортов кизила Провинциальный и Волгоградский грушевидный оказалась среда Кворина-Лепуавра. Для развития изолированных эксплантов отборного сеянца 2-33-92 предпочтительнее среда Мурасиге-Скуга; для эксплантов сорта ирги Звездная ночь целесообразно использовать среду Кворина-Лепуавра.

Основную роль при быстром размножении сорта в течение длительного субкультивирования играет правильный подбор питательной среды. Реализация морфогенетического потенциала растений во многом определяется формой азота и его концентрацией.

В проведенных исследованиях на этапе пролиферации была изучена регенерационная способность сортов ирги на среде с уменьшенным содержанием азота. В качестве вариантов опыта была использована минеральная основа питательной среды Мурасиге-Скуга с полным (контроль) и половинным содержанием макросолей в составе маточного раствора А (1/2 А).

Таблица 1 – Регенерационная способность эксплантов кизила и ирги на этапе введения в культуру *in vitro* (0 пассаж)

Питательная среда	Гибель, %	Регенерировало, %			Количество клонов, %
		всего, %	из них достигло:		
			I-II фаза развития	III-IV фаза развития	
КИЗИЛ Провинциальный					
MC (к)	25,0	75,0	100	0,0	0,0
QL	50,0	50,0	60,0	40,0	20,0
Волгоградский грушевидный					
MC (к)	11,8	88,2	93,3	6,7	0,0
QL	5,6	94,4	88,2	11,8	0,0
ИРГА Звездная ночь					
MC (к)	65,0	35,0	100	0,0	0,0
QL	45,0	55,0	81,8	18,2	0,0
2-33-92					
MC (к)	11,8	88,2	100	0,0	0,0
QL	85,0	15,0	100	0,0	0,0

Оптимальной для изучаемых сортов оказалась среда с уменьшенным вдвое содержанием макроэлементов, на которой у эксплантов через месяц культивирования отсутствовали признаки хлороза и витрификации, отмечен высокий коэффициент размножения – в 1,5–1,8 раза выше, по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние содержания макросолей в питательной среде Мурасиге-Скуга на пролиферацию сортов ирги

Содержание азота	Коэффициент размножения шт./экспл.	Количество микропобегов > 1,5 см, %
Звездная ночь		
1MC (к)	3,8	45,9
½ A	6,9	47,9
HCP ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$	-
2-33-92		
1MC (к)	3,7	69,5
½ A	5,4	51,7
HCP ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$	-

Также культивирование эксплантов гибридного сеянца 2-33-92 на данной среде позволило незначительно увеличить (на 2,0 %) количество клонов.

число микропобегов, пригодных для укоренения, по сравнению с контролем.

Существенным моментом, обеспечивающим активную пролиферацию микропобегов, является правильный выбор регулятора роста и его концентрации. В связи с этим нами была проведена сравнительная оценка влияния разных регуляторов роста и их концентраций на пролиферирующую способность сортов кизила и качество образовавшихся микропобегов (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние разных типов цитокининов и их концентраций на пролиферацию сортов кизила

Цитокинин, мг/л	Коэффициент размножения шт./экспл.	Количество микропобегов >1,5 см, %
Волгоградский грушевидный		
БАП 0,5	2,7	21,2
БАП 1,0 (к)	3,8	15,4
Кинетин 5,0	1,6	0,0
Зеатин 5,0	2,3	19,2
TDZ 0,05	2,9	3,0
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$	-
Провинциальный		
БАП 0,5	1,7	36,0
БАП 1,0 (к)	3,2	25,4
Кинетин 5,0	1,2	0,0
Зеатин 5,0	2,0	21,7
TDZ 0,05	3,5	0,0
НСР ₀₅	1,4	-

Установлено, что хорошей пролиферирующей способностью и качеством полученных микропобегов характеризовались все изучаемые сорта, культивируемые на контрольной среде QL с добавлением БАП 1,0 мг/л (3,2 и 3,8 шт./экспл. в зависимости от генотипа). В то же время у сорта Провинциальный вариант с TDZ также способствовал образованию наибольшего количества дополнительных побегов (3,5 шт./экспл.), однако они были мелкие, имели признаки витрификации и были не пригодны для дальнейшего укоренения.

Введение в состав среды для культивирования БАП 0,5 мг/л способствовало повышению числа микропобегов, пригодных для укоренения (21,2–36,0 % в зависимости от генотипа), по сравнению с контролем.

При использовании кинетина у всех изучаемых сортов наблюдалась низкая побегообразовательная способность – в 2,4–2,7 раза ниже по сравнению с контролем. Также данный цитокинин не способствовал формированию микропобегов, пригодных для укоренения.

Этап ризогенеза до сих пор является важной проблемой в технологии размножения растений. Это связано с тем, что большинство сортов и видов имеют ярко выраженный индивидуальный характер при культивировании. Индукция корнеобразования достигается также за счет введения в состав сред для укоренения ауксинов или замачиванием микрочеренков в ауксинсодержащих растворах с последующим культивированием на безгормональной среде. Обработка микропобегов регуляторами корнеобразования может быть как в течение нескольких минут, так и нескольких часов. Частота укоренения и качество образовавшихся корней в первую очередь зависят от генотипа [14;15].

С целью индукции ризогенеза микропобеги изучаемых форм ирги в течение 4 и 8 дней выдерживали на агаризованной питательной среде 1/2МС с добавлением ИМК в концентрации 3,0 мг/л с их последующей пересадкой на среду, свободную от гормонов. Контроль – среда 1/2 МС с ИМК 1,0 мг/л (без пересадки). В результате проведенных нами исследований наблюдалась генотипическая реакция микропобегов в зависимости от длительности присутствия ИМК в среде (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние длительности воздействия ИМК в среде на ризогенез микрочеренков ирги

Длительность воздействия ИМК	Концентрация ИМК в среде (мг/л)	Укореняемость, % через... недель				Количество корней, шт.	Длина корней, см
		2	3	4	5		
Звездная ночь							
постоянно (к)	1,0	0,0	14,3	14,3	14,3	1,0	0,2
4 дня	3,0	0,0	20,0	40,0	40,0	1,3	1,2
8 дней	3,0	0,0	10,0	30,0	30,0	1,3	1,0
НСР ₀₅						$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,6
2-33-92							
постоянно (к)	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
4 дня	3,0	21,4	21,4	21,4	28,7	2,3	1,3
8 дней	3,0	7,1	14,3	21,4	21,4	0,8	0,3
НСР ₀₅						$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$

Изучение продолжительности воздействия ИМК в среде показало, что оптимальным для стимулирования ризогенеза изучаемых сортов ирги оказался вариант с 4-дневным воздействием индуктора ризогенеза на микрочеренки. Начало корнеобразования у отборного сеянца ирги 2-33-92 отмечалось уже через 2 недели культивирования. Стимулирующий эффект замачивания микрочеренков у сорта Звездная ночь отмечен через 3 недели культивирования, что позволило увеличить укореняемость на 5,7–10,0 % по сравнению с другими вариантами опыта. Также кратковременная обработка микропобегов регулятором корнеобразования, по сравнению с другими, способствовала незначительному повышению длины корней у данного сорта. Увеличение длительности культивирования микропобегов на среде с ауксином до 8 дней снижало укореняемость микрочеренков на 7,3–10,0 % (в зависимости от генотипа) по сравнению с вариантом замачивания на 4 дня. В отличие от кратковременного замачивания постоянное присутствие в среде ИМК угнетало процесс корнеобразования микрочеренков всех изучаемых сортов.

Выводы. Таким образом, установлено, что наряду с минеральным составом питательных сред определяющее значение имеют сортовые и видовые особенности растений на всех этапах клонального микроразмножения. На этапе введения в культуру оптимальной для развития регенерантов сортов кизила Провинциальный и Волгоградский грушевидный является среда Кворина-Лепуавра. Для развития изолированных эксплантов отборного сеянца 2-33-92 предпочтительнее среда Мурасиге-Скуга; для эксплантов сорта ирги Звездная ночь целесообразно использовать среду Кворина-Лепуавра. Оптимальным цитокинином для пролиферации микропобегов сортов кизила является БАП 1,0 мг/л. Кратковременное воздействие ауксина на микропобеги предпочтительнее в связи с ускорением процесса ризогенеза и увеличением процента укореняемости, чем постоянное его присутствие в среде. Стимулирующий эффект (на 25,7–28,7 %) на процессы корнеобразования сортов ирги оказывает культивирование микропобегов в течение 4 дней на агаризованной питательной среде с добавлением 3,0 мг/л ИМК и последующей пересадкой на среду, свободную от гормонов.

Список литературы

1. Ардашева, О. А. Интродукция форм кизила (*Cornus Mas L.*) в Среднем Предуралье / О. А. Ардашева, А. В. Федоров, Е. Н. Черемных // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4. – С. 3–7.

2. Бутенко, Р. Г. Клеточные технологии в сельскохозяйственной науке и практике / Р. Г. Бутенко // Основы сельскохозяйственной биотехнологии. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 154–235.
3. Высоцкий, В. А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала и селекции плодовых и ягодных растений: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В. А. Высоцкий. – М., 1998. – 44 с.
4. Дудукал, Г. Д. Кизил (биологические основы культуры) / Г. Д. Дудукал, И. С. Руденко. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 93 с.
5. Дудукал, Г. Д. Кизил / Г. Д. Дудукал, И. С. Руденко. – Москва: Агропромиздат, 1990 – С. 48.
6. Кожебаева, Ж. С. Особенности введения в культуру *in vitro* кизила мужского *Cornus mas L.* / Ж. С. Кожебаева, В. К. Мурсалиева, Л. К. Мамонов // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I Междунар. научной конференции (21–22 мая 2013 г. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 57–59.
7. Матушкина, О. В. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур: учебное пособие / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина. – Воронеж: ВГАУ, 1998. – 72 с.
8. Матушкина, О. В. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур: учебное пособие / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – 80 с.
9. Матушкина, О. В. Влияние антиоксидантов на регенерацию микрочеренков яблони и груши *in vitro* / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина // Мобилизация адаптационного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды: материалы Междунар. конф. – М.: ВСТИСП, 2004. – С. 230–233.
10. Матушкина, О. В. Методика регенерации яблони и груши из пазушных меристем и вегетативных органов / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина. – Мичуринск-научкоград РФ. – 2006. – 21 с.
11. Матушкина, О. В. Технология клонального микроразмножения яблони и груши (методические рекомендации) / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина // ГНУ ВНИИС им. И. В. Мичурина Россельхозакадемии. – 2008. – С. 32.
12. Матушкина, О. В. Регенерационная способность меристемных растений ягодных культур в условиях *in vivo* / О. В. Матушкина, И. Н. Пронина // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. – Т. XXIX. – Ч. 2. – С. 18–23.
13. Муратова, С. А. Биотехнологические аспекты размножения плодовых и ягодных культур / С. А. Муратова // Сборник научных трудов Никитского ботанического сада. – 2017. – Т.144. – Ч. 2. – С. 84–89.
14. Пронина, И. Н. Оптимизация процесса ризогенеза подвоев и сортов яблони и груши *in vitro*: дис. ... канд. с.-х. наук / И. Н. Пронина. – Мичуринск. – 2008. – 164 с.

15. Пронина, И. Н. Влияние длительности воздействия ИМК на ризогенез клоновых подвоев яблони *in vitro* / И. Н. Пронина // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: тез. X Междунар. конф. (14–18 октября 2013 г., г. Казань). – Казань, 2013. – С. 141.

16. Хромов, Н. В. Оценка генофонда ирги по хозяйственно-биологическим признакам и технология размножения в условиях Тамбовской области: дис. ... канд. с.-х. наук / Н. В. Хромов. – Мичуринск. – 2007. – 154 с.

УДК 634.75.037:628.94

Е. Н. Сомова, М. Г. Маркова

УдмФИЦ УрО РАН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СВЕТОДИОДНЫХ ФИТООБЛУЧАТЕЛЕЙ В РАЗМНОЖЕНИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ *IN VITRO*

Эффективность клонального микроразмножения зависит от многих факторов, в том числе спектра облучательных установок. Разработка светодиодных фитоустановок, которые при этом электро- и экологически безопасны и позволяют снизить расход электрической энергии на цели облучения, является актуальной. Объекты исследований – микрочеренки и микрорастения земляники садовой с традиционным типом плодоношения сорта Фестивальная и земляники садовой с ремонтантным типом плодоношения сорта Брайтон на этапах микроразмножения, укоренения и адаптации. Изучаемыми являлись экспериментальные светодиодные программируемые фитооблучатели с меняющимся спектром и мигающий, разработанные аспирантами кафедры автоматизированного электропривода ИжГСХА. В контрольном варианте использовался люминесцентный фитооблучатель. Установлено, что экспериментальный светодиодный фитооблучатель с меняющимся спектром способствовал в среднем значительному увеличению: коэффициента размножения до 4,4 шт./эксплант при 2,6 шт./эксплант в контроле; укореняемости микрочеренков земляники до 90,0 % при 77,5 % в контроле; количества нормально развитых листьев и высоты розеток адаптированных микрорастений земляники. На этапе адаптации при освещении микрорастений земляники обоими экспериментальными светодиодными фитооблучателями отмечена лишь тенденция увеличения их приживаемости в среднем до 92,2 % при 90,5 % в контроле. Использование мигающего светодиодного фитооблучателя обеспечило несущественное увеличение коэффициента размножения и укореняемости микрочеренков земляники, но на этапе адаптации его применение по эффективности находилось на уровне контрольного люминесцентного фитооблучателя. В клональном микроразмножении активнее пролиферировала, укоренялась и адаптировалась к нестерильным условиям земляника с традиционным типом плодоношения.

На современном этапе развития садоводства требованиям рынка в большей степени отвечает земляника садовая, как наиболее конкурентоспособная, экономически выгодная и рентабельная среди ягодных культур [7]. Ценность земляники обуславливается ее скороплодностью, высокими вкусовыми качествами, привлекательным видом и красивой окраской, а также богатым биохимическим составом, питательностью и лечебными свойствами [6].

Метод клонального микроразмножения в питомниководстве земляники садовой позволяет не только обеспечивать высокий коэффициент мультипликации, но и проводить оздоровление посадочного материала [10]. Традиционно работы по повышению эффективности микрклонального размножения растений сводятся к оптимизации условий культивирования, одним из которых являются световые воздействия, которые в процессе производства безвирусного посадочного материала изучены недостаточно [9]. Одним из главных факторов биопродуктивности микрорастений в условиях *in vitro* является спектральный состав света, который оказывает большое влияние на процессы роста, регенерации и ризогенеза [8]. В связи с этим большой интерес в микрклональном размножении растений представляет использование новых фитооблучательных установок на основе светодиодов, спектральный состав световых потоков которых в наибольшей степени соответствует фотосинтетической активности растений (ФАР) [1].

Традиционные люминесцентные (флуоресцентные) лампы, используемые в светоконнатах лабораторий, имеют относительно небольшой срок эксплуатации и сильно нагреваются при работе. Современные светодиодные фитооблучатели лишены этих недостатков. Выдавая более богатый (программируемый) световой поток, светодиодные фитооблучатели способствуют быстрому росту и развитию растений и значительной экономии электроэнергии [5].

Разработка и использование в клональном микроразмножении растений светодиодных фитоустановок, которые обеспечивают более качественный световой поток и при этом электро- и экологически безопасны, а также позволяют снизить расход электрической энергии на цели облучения, является актуальной.

Цель и задачи исследований – изучить эффективность экспериментальных светодиодных фитооблучателей в клональном микроразмножении земляники садовой на этапах пролиферации, укоренения и адаптации.

Объект и методы. Исследования проведены на базе меристемной лаборатории Удм ФИЦ УрО РАН с использованием современных методов биотехнологии согласно «Технологии получения оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур, 2013» [11] и ГОСТ Р 54051-2010 [2].

Объект исследований – микрочеренки и микрорастения земляники садовой сорта Фестивальная с традиционным типом плодоношения и сорта Брайтон с ремонтантным типом плодоношения. Микрочеренки земляники культивировали на питательной среде Мурасиге-Скуга. Культуральным сосудом на этапе микроразмножения служила колба круглая плоскодонная объемом 250 мл, на этапе укоренения – пробирка биологическая П2-21-200. Адаптация проводилась в минипарниках в субстрате на основе верхового торфа согласно ГОСТ Р 54051-2010.

В контрольном варианте микрорастения освещались люминесцентным облучателем. Изучаемыми являлись экспериментальные светодиодные программируемые фитооблучатели, разработанные аспирантами кафедры автоматизированного электропривода ИжГСХА.

Фитооблучатель с меняющимся спектром был разработан с учетом генетической памяти растений земляники, способных сохранять из поколения в поколение отдельные характеристики ежегодных циклов развития своих предков на родине. Были созданы условия восхода и заката солнца, идентичные исторической родине земляники. Фитооблучатель, управляемый с помощью микропроцессорной системы, состоит из последовательно соединенных красных, зеленых и синих светодиодов [4].

Светодиодный мигающий фитооблучатель состоит из двух светильников, по шестнадцати светодиодов в каждом, последовательно связанных между собой. Основным узлом схемы является программируемый микроконтроллер. Генератором импульсов является кварцевый генератор. Длительность импульса излучения составляет 0,5 секунд, длительность темновой паузы 1 секунда, длительность импульсного облучения 30 секунд, длительность непрерывного облучения 15 секунд [5]. Освещенность всех облучателей составляет 75–85 мМоль/м²*сек⁻¹.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [3].

Результаты исследований и обсуждение. Известно, что на этапе собственно микроразмножения или пролиферации

всех культур главной задачей является увеличение коэффициента размножения.

На пролиферацию земляники садовой существенное положительное влияние оказал светодиодный фитооблучатель с меняющимся спектром (табл. 1). В сравнении с контрольным люминесцентным (2,6 шт./эксплант) экспериментальный фитооблучатель с меняющимся спектром способствовал значительному увеличению коэффициента размножения земляники в среднем до 4,4 шт./эксплант при НСР₀₅ 1,6 шт./эксплант. Использование мигающего светодиодного фитооблучателя обеспечило коэффициент размножения земляники в среднем 3,6 шт./эксплант, что выше контроля, но не существенно. На протяжении всего этапа земляника садовая с традиционным типом плодоношения пролиферировала активнее, чем земляника с ремонтантным типом плодоношения: коэффициент размножения у нее составил в среднем 4,1 шт./эксплант, что существенно выше коэффициента размножения у ремонтантной земляники (3,0 шт./эксплант) при НСР₀₅ 1,1 шт./эксплант.

Таблица 1 – Коэффициент размножения земляники *in vitro* в зависимости от светодиодного фитооблучателя, шт./эксплант

Культура (фактор А)	Облучатель (фактор В)			Среднее по фактору А
	люминесцентный, (контроль)	с меняющимся спектром	мигающий	
Земляника садовая с традиционным типом плодоношения	2,7	5,5	4,1	4,1
Земляника садовая с ремонтантным типом плодоношения	2,9	3,2	3,0	3,0
Среднее по фактору В	2,6	4,4	3,6	
НСР ₀₅ частных различий 1,2 НСР ₀₅ по фактору А 1,1 НСР ₀₅ по фактору В 1,6				

Светодиодный фитооблучатель с меняющимся спектром также способствовал существенному увеличению укореняемости микрочеренков земляники, которая в среднем составила 90,0 % при 77,5 % в контроле и НСР₀₅ 7,6 % (табл. 2).

Светодиодный мигающий фитооблучатель обеспечил среднюю укореняемость микрочеренков земляники 84,8 %, что выше контроля, но незначительно. Следует отметить, что укореняемость земляники садовой с традиционным и ремонтантным типом пло-

доношения оказалась в среднем на одном уровне и составила соответственно 85,2 % и 83,0 %.

Адаптация микрорастений земляники к нестерильным условиям (*ex vitro*) является для них стрессовым периодом, успех которого определяют оптимальные параметры надземной части и корневой системы, субстрат, а также световой режим. При освещении адаптируемых микрорастений земляники экспериментальными светодиодными фитооблучателями отмечена лишь тенденция увеличения их приживаемости в среднем до 92,2 % при 90,5 % в контроле и НСР₀₅ 2,6 % (табл. 3). Приживаемость земляники садовой с традиционным и ремонтантным типом плодоношения оказалась практически одинаковой и в среднем составила соответственно 92,2 % и 91,4 %.

Таблица 2 – Укореняемость микрочеренков земляники *in vitro* в зависимости от светодиодного фитооблучателя, %

Культура (фактор А)	Облучатель (фактор В)			Среднее по фактору А
	люминесцентный, (контроль)	с меняющимся спектром	мигающий	
Земляника садовая с традиционным типом плодоношения	80,0	90,1	85,5	85,2
Земляника садовая с ремонтантным типом плодоношения	75,0	90,0	84,2	83,0
Среднее по фактору В	77,5	90,0	84,8	
НСР ₀₅ частных различий 9,0 НСР ₀₅ по фактору А 6,5 НСР ₀₅ по фактору В 7,6				

Таблица 3 – Приживаемость укорененных микрочеренков земляники *in vitro* в зависимости от светодиодного фитооблучателя, %

Культура (фактор А)	Облучатель (фактор В)			Среднее по фактору А
	люминесцентный, (контроль)	с меняющимся спектром	мигающий	
Земляника садовая с традиционным типом плодоношения	91,7	92,5	92,5	92,2
Земляника садовая с ремонтантным типом плодоношения	90,2	91,9	92,0	91,4
Среднее по фактору В	90,5	92,2	92,2	
НСР ₀₅ частных различий 4,0 НСР ₀₅ по фактору А 2,5 НСР ₀₅ по фактору В 2,6				

Однако экспериментальный светодиодный фитооблучатель с меняющимся спектром способствовал увеличению количества нормально развитых листьев до 6,0 шт./растение у земляники с традиционным плодоношением и 4,9 шт./растение у земляники с ремонтантным типом плодоношения, тогда как ГОСТ Р 54051-2010 предусматривает не менее 3 шт./растение (табл. 4). Высота розеток адаптированных микрорастений обоих видов земляники при освещении данным фитооблучателем также увеличилась до 5,2 и 4,8 см (не менее 2 см согласно ГОСТ Р 54051-2010).

При освещении микрорастений обоих видов земляники мигающим фитооблучателем имелась тенденция к уменьшению данных показателей в сравнении с контрольным люминесцентным фитооблучателем.

Таблица 4 – Показатели качества адаптированных микрорастений земляники в зависимости от светодиодного фитооблучателя

Культура	Облучатель		
	люминесцентный (контроль)	с меняющимся спектром	мигающий
Число нормально развитых листьев, шт./растение			
Земляника садовая с традиционным типом плодоношения	5,4	6,0	5,1
Земляника садовая с ремонтантным типом плодоношения	4,5	4,9	4,5
Среднее	5,0	5,4	4,8
Высота розеток, см			
Земляника садовая с традиционным типом плодоношения	5,1	5,2	4,6
Земляника садовая с ремонтантным типом плодоношения	4,7	4,8	4,6
Среднее	4,9	5,0	4,6

Выводы. Таким образом, экспериментальный светодиодный фитооблучатель с меняющимся спектром способствовал в среднем значительному увеличению коэффициента размножения и укореняемости микрочеренков земляники, а также увеличению количества нормально развитых листьев и высоты розеток адаптированных микрорастений земляники.

Использование мигающего светодиодного фитооблучателя обеспечило несущественное увеличение коэффициента размножения и укореняемости микрочеренков земляники, но на этапе адап-

тации его применение по эффективности находилось на уровне контрольного люминесцентного фитооблучателя.

В клональном микроразмножении активнее пролиферировала, укоренялась и адаптировалась к нестерильным условиям земляника с традиционным типом плодоношения.

Список литературы

1. Высоцкий, В. А. Спектральный состав света как регуляторный фактор при клональном микроразмножении ягодных растений / В. А. Высоцкий // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ. – М.: ВСТИСП, 2016. – Т. XXXXIV. – С. 126–130.
2. ГОСТ 54051-2010 Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия. – 2010. – 15 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
4. Результаты опытов по выращиванию меристемных растений под светодиодной фитоустановкой с меняющимся спектральным составом излучения / Н. П. Кондратьева, Р. И. Корепанов, И. Р. Ильясов [и др.] // Агротехника и энергообеспечение. – 2017. – Т.1. – № 1 (14). – С. 5- 6.
5. Эффективность микропроцессорной системы автоматического управления работой светодиодных облучательных установок / Н. П. Кондратьева, Р. И. Корепанов, И. Р. Ильясов [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2018. – 3:32–37.
6. Земляника садовая в северных условиях возделывания / Г. Н. Косолапова, Н. Н. Сокерина, Н. И. Пономарь [и др.]. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2015. – 104 с.
7. Куликов, И. М. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы / И. М. Куликов, И. А. Минаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 1 (56). – С. 9–15.
8. Маркова, М. Г. Влияние питательной среды и спектрального состава света на размножение земляники *in vitro* / М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – Т. 63. – № 2. – С. 35–41.
9. Мартиросян, Ю. Ц. Современные технологии светокультуры растений – важнейший подход к повышению урожайности / Ю. Ц. Мартиросян, Т. А. Дилова-рова, А. А. Кособрюхов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – (12):244–246.
10. Микрклональное размножение земляники садовой / О. В. Мацнева, Л. В. Ташматова, Н. Ю. Орлова, В. В. Шахов // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Всероссийский НИИ селекции плодовых культур. – 2017. – Т.4. – № 1-2. – С. 93–96.

11. Технология получения оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых и ягодных культур: метод. указания. – М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2013. – 92 с.

УДК [635.9:582.711.71]:631.529

А. В. Федоров, О. А. Ардашева, Е. Н. Черемных
УдмФИЦ УрО РАН

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ROSA* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

В данной работе представлена комплексная оценка сортов садовых роз в коллекции Отдела интродукции и акклиматизации растений ФГБНУ «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук». Цель исследования: выделить лучшие по декоративным признакам и перезимовке сорта роз из различных садовых групп (чайно-гибридные; шрабы; плетистые, флорибунда; гибриды розы Мускусной). При изучении комплексной сортооценки садовых роз в условиях Удмуртской Республики учитывали зимостойкость сортов, относительную поражаемость болезнями, а также декоративность сортов. По суммарным показателям этих характеристик были выделены группы высокоперспективных роз.

Роза, как декоративное растение, является древней культурой, имеет целебное, хозяйственное и декоративное значение, не представить современный сад без роз. Они есть в коллекции любого ботанического сада. Введение в культуру новых растений играет подбор определённых сортов, при этом возникает необходимость их всестороннего изучения [7].

Целью исследования является выделить наилучшие по декоративным признакам и перезимовке сорта роз из различных садовых групп. Для решения поставленных целей решались следующие задачи: 1) оценить зимостойкость и сравнительную поражаемость основными грибными болезнями; 2) провести комплексную оценку хозяйственно-биологических и декоративных признаков представителей рода *Rosa* коллекции УдмФИЦ УрО РАН и дать оценку успешности их интродукции; 3) выявить высокоперспективные виды и сорта роз с высокими адаптационными способностями.

Исследования проводились с 2019 г. на территории УдмФИЦ УрО РАН г. Ижевска. Объектами исследовательских работ являются

ся 26 сортов роз из 5 садовых групп (чайно-гибридные; шрабы; плетистые, флорибунда; гибриды розы Мускусной), в общем количестве 316 шт. Все растения являются корнесобственными.

Сорта выращивались в условиях культуры с соблюдением общерекомендованных агротехнологических мероприятий [3]. Фенологические наблюдения проводили по общепринятой методике [1]. При проведении комплексной сортооценки садовых роз в условиях Удмуртской Республики учитывали зимостойкость сортов, относительную поражаемость болезнями и вредителями, а также декоративность сорта, которую оценивали по 100-балльной общепринятой методике [3, 6]. Оценка зимостойкости сортов проводилась весной в период массового распускания почек. Степень подмерзания определяли по 5-балльной шкале по методике государственного сортоиспытания [2, 5]. Суммарные показатели характеристик по этим признакам использовали для определения группы перспективности.

Подбирались сорта роз, устойчивые к данным условиям произрастания. В коллекции основную часть занимают сорта из группы шрабы, а по срокам цветения в коллекции преобладают сорта среднего срока цветения. Большинство сортов в коллекции представлены с красно-розовой окраской.

В процессе фенологических наблюдений было выявлено: отрастание побегов у роз начинается в среднем в конце апреля – в начале мая; бутонизация наступает в конце мая месяца, а цветение – с 5 по 15 июня. Различия в сроках наступления фенологических фаз составляет в пределах 10–18 суток. Длительность вегетационного периода в зависимости от сорта составляет в пределах 150–185 дней. По кратности цветения исследованные сорта можно разделить на три группы: с однократным, двукратным цветением и ремонтантные, которые цветут длительное время без перерыва (106–126 дней). У большинства двукратно цветущих сортов 2-ой период цветения менее продолжителен и характеризуется менее обильным цветением в сравнении с первым периодом.

Наиболее вредоносными грибными заболеваниями садовых роз в условиях Удмуртской Республики являются мучнистая роса (возбудитель *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *Rosaea* Woronich), пероноспороз (ложная мучнистая роса, возбудитель *Pseudoperonospora* sp) [4].

В целом можно выделить следующие группы роз, поражение болезнями которых не наблюдалось либо составляло менее 10 %.

Это плетистые, шрабы и гибриды розы Мускусной. В большей степени поражения растений заболеваниями наблюдали на сортах группы чайно-гибридные.

Зимостойкость в нашем регионе рассматривается как один из важнейших факторов в интродукции растений. Поэтому подготовка растений к зимнему периоду и укрытие на зиму – одни из обязательных и трудозатратных приемов в содержании коллекции роз. Укрытие роз в условиях Удмуртской Республики проводится в конце октября либо в начале ноября.

Оценку зимостойкости изучаемых сортов роз проводили весной во время массового распускания почек. Наибольшей зимостойкостью обладают сорта из группы гибриды розы Мускусной. Эти сорта можно выращивать без укрытия или с легким окучиванием корневой шейки на зимний период. Наименее зимостойки – это группа плетистые (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка зимостойкости групп сортов роз, в баллах

Садовая группа	Год			Среднее (мах = 5 баллов)
	2019	2020	2021	
Плетистые	4	4	3	3,7 (74 %)
Чайно-гибридные	4	4	4	4,0 (80 %)
Шрабы	5	4	4	4,3 (86 %)
Флорибунда	4	4	5	4,3 (86 %)
Гибрид розы Мускусной	5	5	5	5,0 (100 %)

Фенологическое развитие растений тесно связано с декоративностью и перспективами использования в декоративном садоводстве. При оценке декоративности сорта принимались во внимание такие характеристики, как окраска, махровость цветка, размер и форма цветка и соцветия, аромат, устойчивость цветков к неблагоприятным условиям, форма куста, особенности листвы, оригинальность сорта, обилие и продолжительность цветения.

Наибольшие суммарные баллы по декоративности роз наблюдались у групп Гибриды розы Мускусной, шрабы и флорибунда (рис. 1).

По конечным итогам проведенной комплексной сортооценки были выделены следующие градации растений: среднеперспективные; перспективные и высокоперспективные сорта (рис. 2).

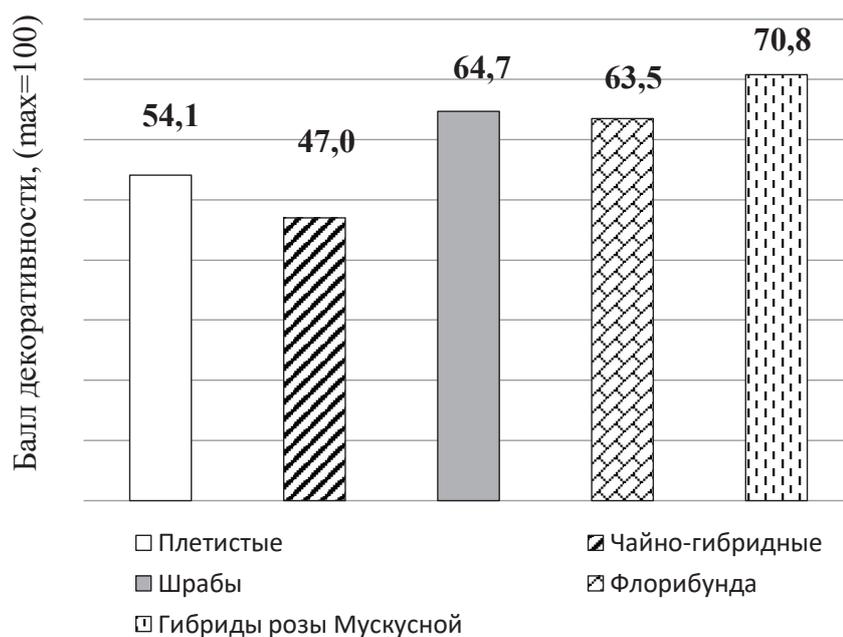


Рисунок 1 – Декоративность садовых групп



Рисунок 2 – Роза Fancy Babylon Eyes

Таким образом выявлено:

1. Более устойчивые к грибным заболеваниям в условиях Удмуртской Республики сорта роз из группы плетистые и шрабы и гибриды розы Мускусной.
2. Наибольшей зимостойкостью обладают сорта группы гибриды розы Мускусной.
3. В итоге комплексной оценки сортов садовых роз выделены высокоперспективные (*Pattede Velours*, *Reine Sammut*, *Leonardoda Vinci*, *Trende Babylon Eyes*, *Fancy Babylon Eyes*), которые можно рекомендовать в озеленении города Ижевска (рис. 2). Данные сорта характеризуются высокими декоративными каче-

ствами, обильным и продолжительным цветением, высокой зимостойкостью, сравнительно низкой поражаемостью болезнями. Другие группы сортов роз можно рекомендовать для частного садоводства.



Рисунок 3 – Зимостойкие сорта группы гибриды розы Мускусной **Trende Babylon Eyes**

Список литературы

1. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – М.: Наука, 1974. – 139.
2. Клименко, В. Н. Методика первичного изучения садовых роз / В. Н. Клименко, З. К. Клименко. – Ялта: НБС, 1971. – 19 с.
3. Клименко, В. Н. Методика первичного сортоизучения садовых роз / В. Н. Клименко, З. К. Клименко. – Ялта: Изд-во ГНБС, 1971. – 20 с.
4. Марченко, А. Б. Фитопатогенный комплекс возбудителей декоративных кустарников рода *Rosa L.* / А. Б. Марченко // Hortusbot. – 2015. – Т. 10. – С. 241–249.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1968. – С. 49–51.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6 (декоративные культуры). – С. 143–149.
7. Федоров А. В. Биоэкологические особенности и декоративность сортов роз в коллекции Удмуртского ФИЦ УрО РАН / О. А. Ардашева, Е. Н. Черемных // Цветоводство: история, теория, практика: сб. статей IX Междунар. научной конференции, г. Санкт-Петербург, БИН РАН, Россия. – 2019. – С. 147–152.

А. Р. Филиппова, А. В. Федоров, Т. Г. Леконцева
УдмФИЦ УрО РАН

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОКСИДА КРЕМНИЯ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ МИКРОРАСТЕНИЙ СТЕВИИ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ

С целью увеличения приживаемости микрорастений стевии на этапе адаптации нами был использован оксид кремния для полива и опрыскивания. При увеличении частоты применения оксида кремния путем полива и опрыскивания приживаемость микрорастений снижалась. Лучшие показатели длины прироста надземной части микрорастений получены при однократном поливе и опрыскивании оксидом кремния микрорастений стевии. Однако увеличение кратности применения оксида кремния привело к снижению показателя длины прироста микрорастений как при поливе, так и при опрыскивании.

Актуальность. В связи с трудностью традиционных методов размножения стевии нами был использован метод клонального микроразмножения. Стевия оказалась отзывчивой к культивированию в условиях *in vitro*, что позволило использовать этот метод для массового размножения. С целью повышения эффективности адаптации микрорастений нами был использован оксид кремния.

Стевия – многолетнее полукустарниковое растение семейства Астровые. Растение с 4–8 разветвленными побегами достигает высоты 12 см, имеет хорошо развитую корневую систему. Стевия содержит различные полезные вещества, минералы (фосфор, кальций, железо, натрий, магний, хром, кобальт, селен, кремний), витамины (аскорбиновую кислоту (витамин С), бета-каротин (провитамин А), тиамин (витамин В), рибофлавин (витамин В₂), аминокислоты, эфирные масла и пектины, флавоноиды (рутин), танины, а также большое количество антиоксидантов [6]. Уникальные свойства стевии объяснимы ее составом. В листьях растений содержатся гликозиды стевииозид и ребаудиазид, обладающие сладким вкусом (в чистом виде в 300 раз слаще сахара), но не калорийны и не вредны для здоровья [9]. Стевия включена в список ценных лекарственных растений, рекомендованных Минздравом для лечения ожирения, атеросклероза, сахарного диабета, различных нарушений обменных процессов в организме. При этом сте-

вия безопасна и не имеет противопоказаний, кроме индивидуальной непереносимости [3].

Стевия размножается вегетативным и семенным способом размножения. Отсутствие завязывания полноценных семян в условиях Средней полосы и низкий индекс их жизнеспособности, сложность вегетативного размножения вызвали необходимость размножения стевии методом клонального микроразмножения *in vitro*, который позволит получить посадочный материал в большом объеме.

На этапе адаптации с целью увеличения приживаемости микрорастений нами был использован оксид кремния для полива и опрыскивания.

В последнее время наблюдается увеличение интереса к кремнию и его роли в жизни растений [4]. Соединения кремния давно привлекают интерес ученых в сельском хозяйстве. Большой интерес вызывают соединения, которые можно использовать для обработки семенного материала или внекорневых подкормок растений в связи с высокой эффективностью и экономичностью этих приемов. Это относится и к соединениям кремния, особенно в легкодоступных для растений формах, в частности водорастворимой. Применение таких соединений способствует улучшению роста и развития растений, повышению качества продукции, увеличению продуктивности [1; 8]. Кремний является вторым после кислорода распространенным элементом в коре земного шара. Однако наблюдается несоответствие между распространением данного элемента в природе и имеющихся знаний о нем. Он присутствует во всех пищевых продуктах растительного происхождения [2]. Содержание кремния в растениях колеблется от 0,02 до 0,15 %, а наиболее богатые кремнием растения накапливают его до 5 % [5].

Без кремния растения более склонны к нарушениям роста, развития и размножения. Это единственный питательный элемент, который не нарушает состояние растений при его избытке [7].

До сих пор ученые продолжают искать ответ на вопрос, какие соединения кремния, при каком способе обработки и в каких дозах наиболее эффективно применять на тех или иных культурах. Поэтому исследования по изучению влияния соединений кремния на рост и продуктивность сельскохозяйственных культур не теряют своей актуальности.

Цель и задачи. Целью нашей работы явилась оценка эффективности влияния оксида кремния при адаптации микрорастений

стевии. В задачи исследования входило изучить влияние оксида кремния в зависимости от способа и частоты его применения.

Объект и методы. Объектом исследования служили микро-растения стевии, полученные методом клонального микроразмножения *in vitro*. Оценку влияния оксида кремния (SiO_2) проводили на адаптируемых микро-растениях стевии при поливе и некорневых обработках.

Была использована следующая схема опыта:

1. Вода дистиллированная (контроль).
2. Полив SiO_2 однократно.
3. Полив SiO_2 двукратно.
4. Полив SiO_2 трехкратно.
5. Опрыскивание SiO_2 однократно.
6. Опрыскивание SiO_2 двукратно.
7. Опрыскивание SiO_2 трехкратно.

Полив и опрыскивание SiO_2 проводили через каждые 7 дней. Водный раствор кремния использовали в дозировке 0,01 %.

Оксид кремния для исследований был предоставлен Отделом физики и химии наноматериалов Физико-технического института УдмФИЦ УрО РАН.

Результаты исследования и обсуждение. Учет приживаемости микро-растений стевии на этапе адаптации показал, что в контрольном варианте при поливе и опрыскивании водой приживаемость микро-растений была невысокая и составила 54,2 %. При однократном поливе и опрыскивании оксидом кремния приживаемость по сравнению с контролем повышалась на 8,3 % и 12,5 % соответственно. При увеличении частоты применения оксида кремния путем полива и опрыскивания приживаемость микро-растений снижалась (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние оксида кремния на адаптацию микро-растений стевии, 2022 г.

Вариант опыта	Приживаемость, %
H_2O (контроль)	54,2
Полив SiO_2 однократно	62,5
Полив SiO_2 двукратно	61,4
Полив SiO_2 трехкратно	55,6
Опрыскивание SiO_2 однократно	66,7
Опрыскивание SiO_2 двукратно	55,6
Опрыскивание SiO_2 трехкратно	25,0

При однократном поливе оксидом кремния приживаемость микрорастений была самая высокая в опыте и составляла 62,5 %, а при увеличении кратности поливов оксидом кремния она снижалась, достигнув при трехкратном поливе показателя 55,6 %. Аналогично наблюдалось снижение приживаемости микрорастений и при некорневом применении оксида кремния. При однократном опрыскивании прижилось 66,7 % микрорастений, при двукратном – 55,6 %, трехкратном – приживаемость была самая низкая в опыте и составляла 25 %, что по сравнению с однократным применением оксида кремния меньше на 41,7 %.

В ходе экспериментальных исследований был проведен учет прироста надземной части микрорастений. Была отмечена тенденция увеличения показателя прироста надземной части микрорастений стевии при однократном поливе оксидом кремния по сравнению с контролем. Однако увеличение кратности применения оксида кремния привело к снижению показателя длины прироста микрорастений как при поливе, так и при опрыскивании (рис. 1). Лучшие показатели длины прироста надземной части микрорастений получены при однократном поливе и опрыскивании оксидом кремния микрорастений стевии. Согласно данным В. В. Матыченкова, при корневом применении оксида кремния усваивается 1–5 % кремния, а при некорневой обработке до 40 %. Но в наших опытах существенных различий при разных способах применения оксида кремния отмечено не было.

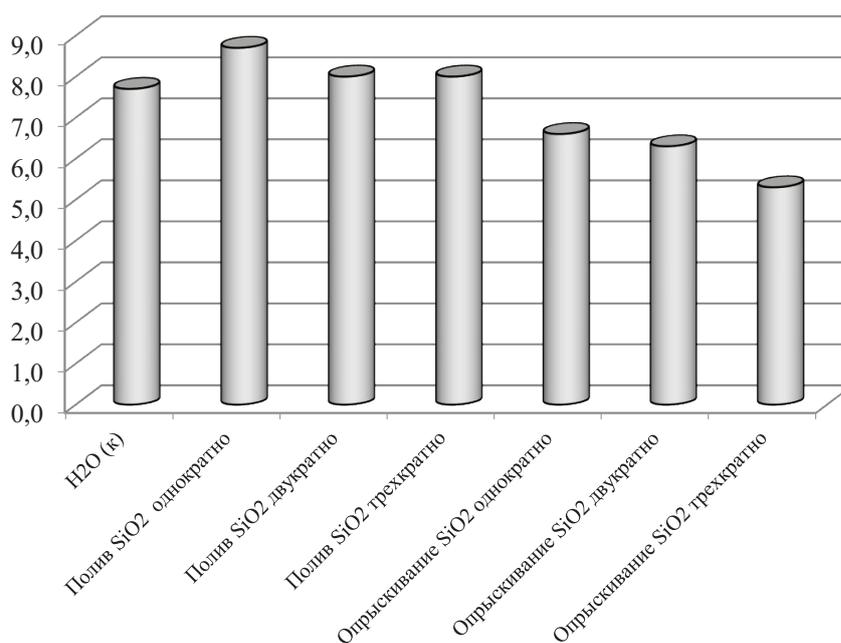


Рисунок 1 – Прирост микрорастений стевии при поливе и опрыскивании SiO₂

Выводы. Таким образом, в целом по результатам проведенных исследований можно отметить, что при однократном применении оксида кремния, вне зависимости от способа (корневое и некорневое) подкормки, отмечена тенденция улучшения показателей приживаемости и прироста надземной части микрорастений, а повышение кратности применения оксида кремния привело к их снижению.

Список литературы

1. Ермолаев, А. А. Кремний в сельском хозяйстве / А. А. Ермолаев. – М: Линф, 1992. – 256 с.
2. Колесников, М. П. Формы кремния в растениях / М. П. Колесников // Успехи биологической химии. – 2001. – № 41. – С. 301–332.
3. Ляховкин, А. Г. Стевия – медовая трава. Растение лекарственное и пищевое в вашем доме / А. Г. Ляховкин, А. П. Николаев, В. Б. Учитель. – СПб.: Весть, 1996. – С. 6.
4. Матыченков, В. В. Роль подвижных соединений кремния в растениях и системе почва-растение: специальность 03.00.12 «Физиология и биохимия растений», 03.00.27 «Почвоведение»: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Матыченков Владимир Викторович; Российский ГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева. – Пушкино, 2008. – 313 с.
5. Матыченков, В. В. О подвижных формах кремния в растениях / В. В. Матыченков, Е. А. Бочарникова, А. А. Кособрюхов, К. Я. Биль // Доклады Академии наук. – 2008. – Т. 418. – № 2. – С. 279–281.
6. Садовский, А. О. Гликозиды стевии и наш вкус / А. О. Садовский // Химия и жизнь. – 2005. – № 4. – С. 14.
7. Самсонова, Н. Е. Кремний в растительных и животных организмах / Н. Е. Самсонова // Агрехимия. – 2019. – № 1. – С. 86–96.
8. Сластия, И. В. Влияние обработки соединениями кремния семян и вегетирующих растений на продуктивность сортов ярового ячменя / И. В. Сластия // Агрехимия. – 2012. – № 10. – С. 51–59.
9. Щебарскова, З. С. Стевия – ценное лекарственное растение для Нижнего Поволжья / З. С. Щебарскова, М. Ю. Пучков, К. В. Исаев // Инновационная наука. – 2018. – № 2. – С. 30–33.

Н. М. Кузьмина, А. В. Федоров

УдмФИЦ УрО РАН

ОДНОЛЕТНИЕ И ОРАНЖЕРЕЙНЫЕ ЭКЗОТИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

На примере научного учреждения показана актуальность внешнего озеленения с использованием однолетних и оранжерейных экзотических культур. Проанализирован видовой состав растений. Показано построение композиций на основе законов гармонии.

Актуальность. Живые экзотические растения, став предметом украшения русских интерьеров в Петровскую эпоху, сохраняют за собой эту функцию на протяжении многих десятилетий и даже веков. Менялась мода и вкусы, изменялись стилистические приемы оформления садов и интерьеров, но любовь к декоративным экзотам остается неизменной [3].

В наше время острой нехватки природного компонента в крупных мегаполисах современные жилые дома, общественные здания, имея центральные парадные ансамбли, нуждаются во внешнем озеленении. Научный сотрудник кафедры истории отечественного искусства исторического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова С. С. Веселова в своих исследованиях указывает на то, что «Включение зимних садов в проекты зданий различного назначения – гостиниц, банков, офисных и торговых центров, больниц, госпиталей, учебных заведений – стало практически обязательным. И в частном строительстве, как в городе, так и за городом, при проектировании коттеджей и оформлении квартир современной планировки устройство зимнего сада является одним из условий комфортного жилья. Об этом свидетельствуют, в частности, проекты, представляемые на ежегодный международный конкурс, проводимый в Москве – «Ландшафтная архитектура. Взгляд из дома», и получающие награды и премии жюри» [4]. Поэтому актуальным может быть использование декоративных экзотических растений, так как экзоты необычны, привлекают к себе внимание и могут становиться центральным элементом озеленения. Для этого, как правило, используют различные приемы деко-

ративного садоводства и довольно богатый ассортимент растений, среди которых имеются экзотические виды: пальмы, агавы, юкки и другие растения в основном из южных регионов. Декоративные экзоты зимуют в оранжереях и зимних садах, а на лето выставляются по композиционным точкам партера, главного входа зданий, в центре клумбы, на площадках для отдыха [2].

Цель и задачи. Целью данной работы является показать перспективность использования редких однолетних и оранжерейных экзотических культур в озеленении внешнего пространства учреждений урбаноcреды в Среднем Предуралье. Для выполнения цели поставлены задачи:

1. Подобрать видовой состав экзотических культур для создания эстетически полноценной композиции.

2. Создать гармоничные композиции с участием подобранного видового состава экзотических культур в озеленении внешнего пространства офиса на примере входной группы главного здания УдмФИЦ УрО РАН.

Объект и методы. Объектом является озеленение входной группы УдмФИЦ УрО РАН, г. Ижевск. Используются биолого-географические и эмпирические данные о представителях подобранного видового состава экзотических растений: *Canna x generalis* Bailey, *Punica granatum* L., *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Brugmansia × candida* Pers., *Brugmansia Suaveolens Variegata*, *Begonia boliviensis* A. DC., *Begonia semperflorens* Linket Otto, *Clivia miniata* (Lindl.) Regel, *Fuchsia hybrida*, *Fuchsia boliviana* Carrière, *Impatiens walleriana* Hook.f., *Chlorophytum comosum*, *Verbena bonariensis* L., *Ricinus communis* L., *Tithonia rotundifolia* (Mill.) S. F. Blake, *Nerium oleander* L. [10].

При создании композиций с участием экзотических растений использованы законы и приемы гармонии [5, 9].

Результаты исследования и обсуждение. Композиция из экзотических растений была размещена у главного входа в здание УдмФИЦ УрО РАН (г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной). Декоративные растения способны уменьшать отрицательное воздействие со стороны негативной визуальной среды и повышать её комфортность в местах обитания человека [6, 8].

В оформлении входной группы было использовано 17 видов экзотических растений из 14 семейств, которые сохраняются в коллекции Отдела интродукции и акклиматизации растений и по своим свойствам пригодны для включения в композиции приствавочной культуры. Это растения преимущественно тропических

и субтропических зон (табл. 1). В основном используемые растения являются выходцами из Южной Америки и Африки.

У главного входа располагаются оранжерейные растения в кашпо и вазонах по обеим сторонам лестницы (рис. 1). При построении композиций используются законы гармонии: симметрия, золотая пропорция, контраст, нюанс. Закон «Золотая пропорция» использовался при подборе растений по высоте [5, 9].

В основе архитектуры композиции положен принцип размещения согласно их величине – на заднем плане расположены высокие растения, а на переднем – низкие: *P. granatum*, *H. rosa-sinensis*, *B. ×candida*, *Albizia*. Центральную часть композиций заполняют растения средней высоты: *B. coralline*, *N. oleander*, *C. miniata*. По переднему плану выставляются низкие растения: *I. walleriana*, *C. comosum*, *F. hybrida*, *F. boliviana* и др. комнатные растения в горшках (рис. 1).

Таблица 1 – Видовой состав однолетних и оранжерейных экзотических культур

№	Видовое название	Семейство	Географическое происхождение
1	Канна садовая (<i>Canna x generalis</i> Bailey.)	Канновые	Ю. Америка, Индия.
2	Гранат комнатный (<i>Punica granatum</i> L.)	Дербенниковые	Ю. Европа, Западная Азия
3	Китайская роза (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.)	Мальвовые	Китай, Индокитай
4	Бругмансия белоснежная (<i>Brugmansia ×candida</i> Pers.)	Пасленовые	Ю. Америка
5	Бругмансия душистая пестролистная (<i>Brugmansia Suaveolens Variegata</i>)	Пасленовые	Юго Восточная Азия
6	Бегония боливийская (<i>Begonia boliviensis</i> A. DC.)	Бегониевые	Ю. Америка
7	Бегония вечноцветущая (<i>Begonia semperflorens</i> Linket Otto)	Бегониевые	Ю. Америка, Африка
8	Кливия киноварная (<i>Clivi aminiata</i> (Lindl.) Regel)	Амариллисовые	Африка
9	Фуксия гибридная (<i>Fuchsia hybrida</i>).	Кипрейные	Ц. и Ю. Америка, Новая Зеландия.
10	Фуксия боливийская (<i>Fuchsia boliviana</i> Carrière)	Кипрейные	Ц. и Ю. Америка, Новая Зеландия.
11	Бальзамин Уоллера, или Валлера (<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.)	Бальзаминовые	Африка
12	Хлорофитум хохлатый (<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques)	Спаржевые	Ю. Америка, Африка
13	Вербена Бонарская (<i>Verbena bonariensis</i> L.)	Вербеновые	Ю. Америка
14	Клещевина обыкновенная (<i>Ricinus communis</i> L.)	Молочайные	Африка
15	Титония круглолистная (<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S. F. Blake)	Сложноцветные	Ю. Америка

№	Видовое название	Семейство	Географическое происхождение
16	Олеандр обыкновенный (<i>Nerium oleander</i> L.)	Кутровые	Средиземноморье, Ю. Восточная Азия.
17	<i>Albizia</i> DURAZZ.	Бобовые	Иран, Турция, Юж- ный Китай, Япония.

Многие растения цветут в разное время летнего вегетационного периода. Доказано, что цветущие растения повышают декоративность композиций [7].

В центральной части у колонны (рис. 1) располагается симметричная композиция из видов бегонии: *B. Boliviensis* (в центре красного цвета), *B. Semperflorens* (по обеим сторонам розового цвета). В настоящее время сложилась целая научная теория, которая рассказывает о том, как именно цвет действует на психофизиологическое состояние человека [1, 9]. Красный цвет возбуждает, ускоряет пульсацию крови, стимулирует работу мозга и создает атмосферу парадности. Розовый цвет оказывает успокаивающее действие на нервную систему, улучшает настроение, снижает агрессию, вызывает чувство комфорта, избавляет от навязчивых мыслей, помогает в кризисе. Хороший контраст по габитусу, по цвету и по форме листьев создает *C. comosum* вариегатной формы. Белый цвет гармонично нейтрализует ярко-красный цвет *B. boliviensis* и *I. walleriana*, который цветет на протяжении всего летнего сезона. В то же время красный цвет придает композиции главного входа торжественность и репрезентабельность.



Рисунок 1 – Композиция из оранжерейных растений у главного входа

По обеим сторонам главного входа расположены рабатки, куда высаживаются редкие экзоты и яркие однолетние растения, которые также повышают репрезентативность данного учреждения. На задний план высаживаются высокие декоративные растения: *C. x generalis*, *R. communis*, *T. rotundifolia*. На передний план высаживаются более низкие растения: *V. bonariensis*, *Salvia splendens* Sellowex Schult. Центральная часть оформляется экзотическими растениями, которые создают контраст по цвету или по форме листьев с основными декоративными культурами. По переднему плану рабаток высаживается *Lobularia maritime* (L.) Desv. или *Cineraria maritime* (L.) L. Белый и серебристо-серый цвет нейтрализует ярко-красный цвет *S. Splendens* и *T. rotundifolia*. Привлекают внимание необычные ярко-фиолетовые соцветия *V. bonariensis*, которые хорошо выделяются на фоне ярко-зеленых листьев *C. x generalis*. *B. Suaveolens Variegata* своими крупными вариегатными листьями создает гармоничный контраст в центре рабатки с *T. Rotundifolia* и *S. splendens*.

Оранжевые растения, используемые в приставочной композиции у главного входа в офис УдмФИЦ УрО РАН, в холодное время года используются в интерьерном дизайне, а также для улучшения состава воздуха и здоровья человека.

Выводы. На примере оформления входной группы здания УдмФИЦ УрО РАН показана актуальность и перспективность использования экзотических оранжевых и однолетних культур в озеленении внешнего пространства входной группы офиса в Среднем Предуралье.

Список литературы

1. Базыма, Б. А. Цвет и психика / Б. А. Базыма. – Харьков, 2001. – 172 с.
2. Библиотека по цветоводству. – URL. <http://www.flowerlib.ru/books/item/f00/s00/z0000050/st009.shtml> (дата обращения 07.09. 2022).
3. Веселова, С. С. Роль живых растений и растительных композиций в убранстве русского жилого интерьера XIX в. / С. С. Веселова // Вестник Московского университета, серия 8, История. – 2011. – № 3. – С. 129–143.
4. Веселова, С. С. Зимние сады в российских дворцах, домах и особняках XVIII-начала XX вв. / С. С. Веселова // Автореферат. – Москва, 2011. – 31 с.
5. Голубева, О. Л. Основы композиции / О. Л. Голубева. – Искусство, 2004. – 120 с.
6. Фитоэргономика / В. А. Иванченко, А. М. Гродзинский, Т. М. Черевченко [и др.]. – Киев, 1989. – 293 с.

7. Кузьмина, Н. М. Фитокомпозиции как компонент для создания рекреационной микросреды в научном учреждении на примере Института прикладной механики, г. Ижевск / Н. М. Кузьмина // Современная психология: теория и практика: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., 14–15 октября, 2015. Научн.-инф. издт. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Перо, 2015. – С. 67–71.
8. Филин, В. А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что плохо / В. А. Филин. – М.: МЦ «Видеоэкология». 2001. – 312 с.
9. Цойгнер, Г. Учение о цвете / Г. Цойгнер. – М.: Стройиздат, 1971. – 159 с.
10. The plant list. – URL: <https://www.theplantlist.org> (дата обращения 09.09. 2022).

УДК 634.74:631.8(470.41)

Г. В. Абрамова, А. Г. Абрамов
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ СЪЕДОБНОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Основная задача питомниководческих хозяйств – повышение выхода посадочного материала хорошего качества, соответствующего стандартам. Наши исследования показали положительное влияние минеральных некорневых подкормок на рост и развитие саженцев жимолости съедобной. В среднем за три года наблюдений минеральное удобрение при концентрации $N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$, вносимое по зеленому листу, увеличивает количество прироста у саженцев жимолости съедобной до 2,30 штук на одном растении, суммарную длину побегов до 37 см и развитие корневой системы до 4,2 баллов в зависимости от изучаемого сорта.

Актуальность темы. Съедобная жимолость относится к семейству Жимолостные (*Caprifoliaceae*), роду (*Lonicera*) – прямостоячий кустарник с густой шаровидной или эллипсоидной кроной (Плеханова, 2003). Эта культура является весьма ценной благодаря её предельной скороспелости (плоды созревают на 7–10 дней раньше земляники), а также устойчивости к низким температурам. Она стала занимать значительное место в России (Белосохов, 1993).

Отрицательной биологической особенностью этой культуры является её медленный рост в первые годы жизни. К концу перво-

го года сеянцы достигают высоты 4–7 см, а к концу вегетации второго года 20–35 см. В плодоношение кусты вступают в возрасте 3–4 года, лишь к 6–10 годам кусты достигают максимального размера (Бурмистров, 1985). В связи с этим медленное нарастание величины куста ведет к долгому нарастанию урожая.

Учитывая эту особенность, в настоящее время в питомниках ведется работа по качеству посадочного материала, а также увеличению выхода саженцев с единицы площади (Соловьева, 2002, Радчевский; 2010; Абрамова 2017, 2019).

При грамотном сочетании применения некорневых подкормок в соответствии с потребностями растений можно получить посадочный материал с хорошо развитой кроной и мощной корневой системой.

Цель – подборка оптимальных норм некорневых подкормок при выращивании саженцев жимолости съедобной.

Задача – изучить дозы некорневых подкормок при выращивании посадочного материала жимолости съедобной.

Объект и методы. Опыты проводились в 2018–2020 гг. в учебном саду Казанского государственного университета. Для закладки опыта использовали укорененные черенки сортов жимолости съедобной Волхова, Голубое веретено, Нимфа. Для дальнейшего развития укоренившихся черенков (на второй год после черенкования) применяли внекорневые подкормки удобрениями – мочевиной ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), двойной суперфосфат ($\text{CA}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{xH}_2\text{O}$) и хлористый калий (KCl). На один литр воды растворяли – азота 1,84 и 2,76 г, фосфора 1,35 и 2,03 г и калия 1,80 и 2,76 г действующего вещества. Обработки проводили 3 раза с интервалом 10 дней (расход раствора 0,5 л на один квадратный метр). Схема посадки – 0,7×0,25 м. Контрольный вариант – опрыскивание водой. Учеты развития растений проводили во второй половине сентября.

Результаты исследования. Известно, что положительно влияет на развитие корневой системы экзогенное внесение минеральных удобрений, которое увеличивает интенсивность фотосинтеза в листьях. Большинство исследователей также отмечают положительное действие некорневых подкормок на рост, развитие и перезимовку саженцев при доращивании.

Растение поглощает через листовую пластину растворенные в воде минеральные вещества при некорневой подкормке. Подвижные элементы, такие, как N, P, K, продвигаются вверх и вниз

от точки всасывания. Они доставляются к тем частям растениям, которые больше всего в них нуждаются (почки, молодые листья, растущие корни). Растворенные минеральные вещества, которые мы вносим при некорневой подкормке, через листья расходуются на построение органов растения.

Высота надземной части и развитие корневой системы – это основные показатели, определяющие качество саженцев.

В результате наших исследований установлено, что листовые подкормки саженцев жимолости раствором минеральных удобрений оказали положительный эффект на количество приростов (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние некорневых подкормок минеральными удобрениями на количество приростов, в среднем за три года

Сорт	Вариант	Количество приростов, шт.			Среднее	% к контролю
		2018 г.	2019 г.	2020 г.		
Волхова	Контроль	1,3	1,4	1,5	1,40	100
	N _{1,84} P _{1,35} K _{1,80}	2,1	2,3	2,4	2,18	156
	N _{2,76} P _{2,03} K _{2,76}	1,5	1,6	1,6	1,77	126
Голубое веретено	Контроль	1,3	1,4	1,7	1,47	100
	N _{1,84} P _{1,35} K _{1,80}	2,0	2,4	2,5	2,30	156
	N _{2,76} P _{2,03} K _{2,76}	1,6	1,7	1,7	1,67	114
Нимфа	Контроль	1,3	1,6	1,7	1,53	100
	N _{1,84} P _{1,35} K _{1,80}	2,1	2,6	1,9	2,20	144
	N _{2,76} P _{2,03} K _{2,76}	1,6	1,7	1,8	1,70	111
НСР ₀₅ А				0,1		
НСР ₀₅ В				1,3		
НСР ₀₅ АВ				0,32		

Подкормка в концентрации N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80} увеличила количество приростов у сорта Волхова до 2,18 штук, у сорта Голубое веретено до 2,3 шт., у сорта Нимфа 2,2 штук на одно растение. Это превышает контрольный вариант на 0,8-0,83-0,67 штук соответственно. Увеличение концентрации до N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76} показывает незначительное увеличение количества приростов по сравнению с контрольным вариантом, но уступает варианту с концентрацией N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}.

При некорневой обработке минеральными удобрениями в повышенной концентрации (N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}) снижалось количе-

ство приростов у жимолости до 1,67–1,77 штук на одно растение. Без обработки (контрольный вариант) количество приростов было наименьшим и составило от 1,40 до 1,53 штук на одно растение, в зависимости от изучаемых сортов.

В результате исследований установлено, что листовые подкормки положительно влияют на прирост надземной части саженцев жимолости съедобной. Обработка по листу в концентрации $N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$ увеличила суммарную длину прироста от 33,8 см до 37,0 см (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние некорневых подкормок минеральным удобрением на суммарную длину прироста саженцев, в среднем за три года

Сорт	Вариант	Длина суммарного прироста, см			Среднее	% к контролю
		2018 г.	2019 г.	2020 г.		
Волхова	Контроль	24,1	21,2	17,6	21,0	100
	$N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$	36,4	29,0	35,9	33,8	161
	$N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$	33,1	27,9	28,2	29,7	141
Голубое веретено	Контроль	22,0	24,5	20,2	22,2	100
	$N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$	35,9	38,1	34,6	36,2	163
	$N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$	33,1	28,9	24,0	28,7	129
Нимфа	Контроль	24,1	24,1	22,0	23,4	100
	$N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$	36,1	39,4	35,6	37,0	158
	$N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$	34,9	33,0	32,9	33,6	144
НСР ₀₅ А				12,3		
НСР ₀₅ В				2,3		
НСР ₀₅ АВ				4,0		

Некорневая обработка саженцев удобрениями в повышенной концентрации ($N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$) снизила показатели длины суммарного прироста в сравнении с концентрацией $N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$, где она составила от 28,7 до 33,6 см. На контрольном же варианте без обработки эти показатели были значительно меньше в пределах от 21,0 до 23,4 см. Лучший результат был получен на сорте Нимфа при обработке $N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$, где он составил 37 сантиметров.

Обработка по листу у изучаемых сортов жимолости съедобной минеральными удобрениями также положительно повлияла и на развитие корневой системы саженцев, где средний балл оценки качества корней достигал максимального значения у сортов Волхова и Нимфа – 4,2 (табл. 3).

Наименьшие показатели были получены на контрольных вариантах от 3,0 до 3,2 балла в зависимости от сорта. В сравнении с контрольным вариантом подкормка в концентрации $N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$ дала прибавку от 16 до 19 %, но лучшим результатом по развитию корневой системы была обработка при меньшей концентрации $N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$ удобрения и составила от 20 до 35 %.

Таблица 3 – Влияние некорневых подкормок минеральными удобрениями на развитие корневой системы, в среднем за три года

Сорт	Вариант	Развитие корневой системы, балл			Среднее	% к контролю
		2018 г.	2019 г.	2020 г.		
Волхова	Контроль вода	3,1	3,1	3,2	3,1	100
	$N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$	3,9	4,3	4,4	4,2	135
	$N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$	3,6	3,8	3,8	3,7	119
Голубое веретено	Контроль вода	2,8	3,0	3,2	3,0	100
	$N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$	3,8	4,1	4,4	3,6	120
	$N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$	3,6	3,5	3,5	3,5	117
Нимфа	Контроль вода	3,2	3,0	3,4	3,2	100
	$N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$	4,2	4,3	4,2	4,2	131
	$N_{2,76}P_{2,03}K_{2,76}$	3,6	3,7	3,7	3,7	116

Выводы. В результате наших исследований наибольший положительный эффект получен от применения подкормки по листу минеральными удобрениями в концентрации $N_{1,84}P_{1,35}K_{1,80}$. Заметной сортовой реакции саженцев жимолости съедобной на некорневую подкормку не было выявлено.

Список литературы

1. Абрамова, Г. В. Особенности возделывания жимолости в условиях Предкамья Республики Татарстан / Г. В. Абрамова, А. А. Шаламова // Вестник Казанского ГАУ, 2017. – Т. 12. – №.1 (43). – С. 5–8.
2. Абрамова, Г. В. Адаптация сортов жимолости в условиях Предкамья Республики Татарстан / Г. В. Абрамова, Р. В. Миникаев, А. А. Шаламова. – Вестник Казанского ГАУ, 2019. – Т. 14. – № 2 (53). – С. 5–9.
3. Белосохов, Ф. Г. Хозяйственно-биологическая оценка сортообразцов жимолости в Тамбовской области: автореф. дис. ... на соиск. канд. с.-х. наук: (06.01.05) / Белосохов Федор Григорьевич; НИИ садоводства им. И. В. Мичурина. – Мичуринск, 1993. – 22 с.

4. Бурмистров, А. Д. Ягодные культуры. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. Отд., 1985. – 272 с.
5. Плеханова, М. Н. Способы получения стандартного посадочного материала жимолости синей / М. Н. Плеханова, А. А. Сорокин // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: материалы науч. конф. – Барнаул, 2003. – С. 284–287.
6. Радчевский, П. П. Применение биологически активного вещества Радикс при выращивании виноградного посадочного материала / П. П. Радчевский, В. С. Черкунов, Л. П. Трошин. – КубГАУ, 2010. – № 60 (06). – С. 1–21.
7. Соловьева, А. Е. Изучение сортов жимолости синей в питомнике / А. Е. Соловьева // Вестник Сибирской науки. – Новосибирск, 2002. – № 2. – С. 64–66.

УДК 635.1/.8:631.87

**Т. Ю. Бортник, Е. В. Лекомцева,
Ю. Н. Кудрявцева, Т. Е. Иванова**
Удмуртский ГАУ

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗООГУМУСА В ОВОЩЕВОДСТВЕ

Представлены результаты изучения использования зоогумуса – продукта утилизации органосодержащих отходов с помощью личинок мухи *Hermetia illucens* в составе торфогрунтов для выращивания сладкого перца. Выявлено положительное влияние зоогумуса на биометрические показатели рассады, урожайность и качество плодов, а также на агрохимические и биологические свойства тепличных почв.

Актуальность. Получение высококачественной свежей овощной продукции требует строгого соблюдения всех элементов технологии возделывания овощных культур. Известно, что в защищённом грунте важную роль играет оптимальное питание растений, которое возможно регулировать как при проведении подкормок удобрениями, так и при подготовке тепличных субстратов и грунтов для выращивания рассады.

Основой грунтов обычно является торф, который обладает рядом положительных качеств, однако может иметь неблагоприятные физические свойства, кислую реакцию и низкое содержание подвижных форм элементов питания. Поэтому в грунты добавляют рыхлящие вещества, плодородную почву, минеральные удобрения и другие компоненты для создания благоприятных условий при выращивании рассады.

Одним из инновационных агрохимикатов в настоящее время является зоогумус (зоокомпост) – продукт утилизации органосодержащих отходов путём скармливания их личинкам мухи Чёрная львинка – (*Hermetia illucens*). Зоогумус – сыпучее вещество тёмной окраски с высоким содержанием элементов питания растений, имеющее слабощелочную реакцию. Использование зоогумуса в овощеводстве изучалось некоторыми исследователями, которыми установлено положительное влияние данного продукта

на урожайность и качество перца [4], огурцов [9], листового салата [2]. Имеются данные об использовании зоогумуса в составе питательных смесей [10], в качестве улучшителя плодородия – органического удобрения [1, 3, 8, 9].

В Удмуртской Республике вопросами утилизации органосодержащих отходов с помощью личинок Чёрной львинки занимается фермер Н. Золотарёв. Зоогумус – инновационный продукт, эффективность которого изучена недостаточно полно. В связи с этим нами была поставлена **цель исследований**: изучить влияние зоогумуса на урожайность и качество перца сладкого, а также на показатели плодородия тепличных почв.

Объект и методы. В течение 2020–2021 гг. на кафедре агрохимии, почвоведения и химии ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА был проведен вегетационный опыт по выращиванию рассады перца сладкого сорта ПИК НК 2000.

Перец сладкий является ценной овощной культурой, требовательной к питанию и хорошо отзывающейся на удобрение [5, 6].

Исходными материалами для составления торфогрунтов были зоогумус, низинный торф и готовый грунт «Живая земля». Как видно из представленной характеристики используемых компонентов для приготовления торфогрунтов, зоогумус является довольно концентрированным веществом по содержанию азота и фосфора (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав компонентов торфогрунтов

Вид компонентов	Влажность, %	Зольность, %	рН _{Н2О}	рН _{КCl}	N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅
					мг/кг		
Зоогумус	56,1	6,4	5,4	5,2	275	18,5	590
Низинный торф	21,1	14,7	6,4	5,9	90	87,9	190
Готовый грунт	50,0	37,9	6,8	6,5	30	87,9	208

В связи с этим было предпринято изучение использования грунтов с различным разбавлением зоогумуса другими компонентами.

Схема опыта:

1. Торф : Грунт 1 : 1 – T₁G₁ (контроль).
2. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 3 : 3 – 3G₁T₃G₃.
3. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 4 : 4 – 3G₁T₄G₄.
4. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 5 : 5 – 3G₁T₅G₅.
5. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 6 : 6 – 3G₁T₆G₆.
6. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 3 : 3 – 3G₁T₇G₇.

7. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 9 : 9 – ЗГ₉Т₉Г₉.
8. Зоогумус : Торф : Грунт 1 : 10 : 10 – ЗГ₁Т₁₀Г₁₀.

Выращенная на данных грунтах рассада была высажена в поликарбонатную теплицу, где опыт был продолжен; учитывали урожайность плодов и определяли качество продукции общепринятыми методиками. После уборки отобрали пробы тепличных почв с каждого варианта для анализа агрохимических и биологических показателей. Повторность опытов трёхкратная; все данные статистически обработаны методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и обсуждение. Перед высадкой рассады перца в защищённый грунт проводились биометрические исследования, которые показали, что растения, выращенные на грунтах с добавкой зоогумуса, имели длину стеблей на 31–47 %, облиственность на 3,5 % и диаметр стеблей на 22–52 % выше по отношению к контролю.

При выращивании в теплице урожайность плодов перца сладкого учитывалась несколько раз. Суммарная урожайность приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние торфогрунтов на урожайность плодов перца сладкого

Вариант	Урожайность, кг/м ²	Отклонение от контроля	
		кг/м ²	%
1. Т ₁ Г ₁ (к)	2,72	-	-
2. ЗГ ₁ Т ₃ Г ₃	3,03	0,31	11,4
3. ЗГ ₁ Т ₄ Г ₄	3,58	0,86	31,6
4. ЗГ ₁ Т ₅ Г ₅	2,92	0,20	7,4
5. ЗГ ₁ Т ₆ Г ₆	3,56	0,84	30,9
6. ЗГ ₁ Т ₇ Г ₇	3,43	0,71	26,1
7. ЗГ ₁ Т ₉ Г ₉	3,18	0,46	16,9
8. ЗГ ₁ Т ₁₀ Г ₁₀	3,65	0,93	34,2
НСР ₀₅		0,08	

Выявлено существенное положительное влияние торфогрунтов, которые использовались для выращивания рассады, на формирование урожайности в защищённом грунте. Во всех вариантах получена достоверная прибавка урожайности относительно контроля в пределах 7,4–34,2 %. Таким образом, введение в состав грунтов зоогумуса способствовало существенному повышению урожайности. Как наиболее благоприятные соотношения следует отметить варианты 3, 5 и 8 (ЗГ₁Т₄Г₄; ЗГ₁Т₆Г₆; ЗГ₁Т₁₀Г₁₀).

Нами проводились также исследования по оценке качества плодов, которые показали положительное влияние зоогуруса в составе торфогрунтов на содержание сухого вещества и водорастворимых сахаров. Содержание нитратов в продукции по всем вариантам не превышало ПДК [7].

Представляло интерес оценить влияние различного состава торфогрунтов с включением зоогуруса на некоторые агрохимические и биологические показатели тепличных почв. Результаты анализа почвенных проб после уборки урожая представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Влияние состава торфогрунтов на агрохимические показатели тепличных почв

Вариант	pH _{H2O}	pH _{KCl}	P ₂ O ₅ , мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , мг/кг
1. T ₁ G ₁ (к)	6,8	6,5	209	88	30,0
2. ЗГ ₁ T ₃ G ₃	6,3	6,0	176	350	21,7
3. ЗГ ₁ T ₄ G ₄	6,2	6,1	159	333	11,0
4. ЗГ ₁ T ₅ G ₅	6,1	6,1	197	369	11,7
5. ЗГ ₁ T ₆ G ₆	6,5	6,3	189	349	10,7
6. ЗГ ₁ T ₇ G ₇	6,6	6,4	216	302	8,7
7. ЗГ ₁ T ₉ G ₉	6,6	6,4	187	301	9,3
8. ЗГ ₁ T ₁₀ G ₁₀	6,6	6,4	178	268	8,0
НСР ₀₅	0,1	0,1	17	33	3,5

Под влиянием добавления зоогуруса в состав грунтов выявлено достоверное смещение рН водной и солевой вытяжки в сторону подкисления. Однако этот показатель остаётся в благоприятном диапазоне для выращивания перца сладкого; тепличные почвы имеют нейтральную реакцию. Содержание подвижного фосфора и аммонийного азота достоверно снизилось во всех вариантах по сравнению с контролем, что объясняется выносом этого элемента при повышении урожайности.

В то же время содержание нитратного азота во всех вариантах, где был использован зоогурус при выращивании рассады, значительно превышает контрольный вариант. Вероятно, зоогурус способствует повышению биологической активности почвы, и в частности, процессу нитрификации, в результате чего происходит накопление нитратного азота, который даже полностью не используется растениями. Следует отметить, что повышенного накопления нитратов в продукции (выше ПДК) не выявлено, таким

образом, растения извлекают этот элемент в необходимом им количестве. Таким образом, продукция, полученная в опыте, является экологически безопасной.

Процессы, протекающие в почве, могут быть выявлены при анализе ферментативной активности почв. В таблице 4 представлены результаты определения активности некоторых почвенных ферментов.

Таблица 4 – Влияние состава торфогрунтов на ферментативную активность тепличных почв

Варианты	Каталаза, см ³ 0,1 н КМnO ₄ на 1 г почвы / 20 мин.	Уреаза, мг N-NH ₄ на 10 г почвы / 24 ч.	Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы / 24 ч.
1. T ₁ Г ₁ (к)	4,47	10,7	4,6
2. ЗГ ₁ T ₃ Г ₃	4,23	16,7	16,5
3. ЗГ ₁ T ₄ Г ₄	4,27	36,1	14,4
4. ЗГ ₁ T ₅ Г ₅	4,40	30,4	11,1
5. ЗГ ₁ T ₆ Г ₆	4,43	27,7	12,0
6. ЗГ ₁ T ₇ Г ₇	4,37	15,8	11,3
7. ЗГ ₁ T ₉ Г ₉	4,30	16,0	14,7
8. ЗГ ₁ T ₁₀ Г ₁₀	4,30	17,9	22,7
НСР ₀₅	0,10	5,6	2,4

Достоверное снижение содержания каталазной активности почвы было получено во всех вариантах опыта, то есть выявлено снижение окислительно-восстановительных процессов в тепличной почве. Этот вопрос нуждается в дополнительном изучении. В то же время выявлено увеличение активности уреазы, что может быть связано со значительным поступлением органоминеральных соединений в виде зоогумуса. Возрастает также и инвертазная активность почвы, что характерно для почв с высоким содержанием органического вещества. Таким образом, поступление в тепличные почвы зоогумуса в целом способствует увеличению их биологической активности.

Заключение. В результате исследований, проведенных в условиях лаборатории и в защищённом грунте, установлено, что добавление зоогумуса в состав грунтов для выращивания рассады перца сладкого способствовало улучшению биометрических показателей, особенно диаметра стебля. Суммарная урожайность плодов перца за сезон достоверно увеличилась на 7,4–34,2 % относительно контроля (без добавления зоогумуса). Наиболее благо-

приятным является широкое соотношение компонентов, т.е. зоогумус необходимо разбавлять в 8–20 раз торфом или готовым торфогрунтом.

Выявлено положительное действие торфогрунтов, содержащих зоогумус, на активность некоторых почвенных ферментов (инвертазы и уреазы).

В целом зоогумус является перспективным продуктом для использования в овощеводстве, так как оказывает комплексное положительное влияние на растения и почву. В настоящее время исследования эффективности данного продукта в Удмуртской Республике продолжаются.

Список литературы

1. Артёмова, В. А. Актуальность использования зоокомпоста мухи Чёрная львинка в качестве удобрения / В. А. Артёмова, А. А. Лемехова // Материалы Международ. научно-технической конференции молодых учёных БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород, 2021. – С. 2474–2476.
2. Бортник, Т. Ю. Проблема утилизации органосодержащих отходов в городских условиях / Т. Ю. Бортник // Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 7–12.
3. Василенко, М. И. Характеристики зоокомпоста промышленного культивирования личинок *Hermetia illucens* как органического удобрения / М. И. Василенко, Е. Н. Гончарова, Е. А. Пендюрин // Annali d'Italia. – 2020. – № 1–2. – С. 7–10.
4. Вдовенко, О. А. Использование зоокомпоста личинки мухи Чёрная львинка при выращивании перца / О. А. Вдовенко, Е. А. Пендюрин // Безопасность, защита и охрана окружающей природной среды: фундаментальные и прикладные исследования: материалы Всерос. научной конференции. – Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2020. – С. 346–350.
5. Иванова, Т. Е. Влияние подкормок на урожайность перца сладкого / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 139–143.
6. Короленко, И. Д. Оценка биометрических параметров рассады перца, выращиваемой на грунтах, приготовленных на основе вермикомпоста / И. Д. Короленко, Л. Д. Варламова, Е. Ю. Гейгер // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Нижегородская ГСХА. – 2014. – С. 76–80.
7. Кудрявцева, Ю. Н. Влияние зоогумуса на качество плодов перца сладкого / Ю. Н. Кудрявцева, Т. Ю. Бортник // Вклад молодых ученых в реализацию

приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 17–19 ноября 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 12–15.

8. Пендюрин, Е. А. Использование зоокомпоста Черной львинки в качестве органического удобрения / Е. А. Пендюрин, С. Ю. Рыбина, Л. М. Смоленская // Аграрная наука. – 2020. – № 7–8. – С. 106–110.

9. Пендюрин, Е. А. Использование зоокомпоста культивирования личинок мухи Чёрная львинка (*Hermetia illucens*) при выращивании огурцов / Е. А. Пендюрин, Л. М. Смоленская, А. В. Святченко // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 1 (88). – С. 56–62.

10. Шинкарев, С. М. Применение зоогумуса в качестве органического удобрения в защищенном грунте / С. М. Шинкарев, А. В. Аксенов, С. И. Тарасов // Плодородие. – 2008. – № 4. – С. 17–18.

УДК 635.24:631.5

Е. Н. Варламова

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЦЕНОЗА ТОПИНАМБУРА

Изучаются приемы возделывания топинамбура, позволяющие увеличить продуктивность зеленой массы и клубней. Топинамбур отличается уникальными хозяйственно-биологическими свойствами: экологическая пластичность и адаптивность, холодостойкость, высокая продуктивность и хорошие кормовые достоинства. Он признан ценным источником получения инулина, фруктозы, лечебно-профилактических продуктов для диетического питания. В результате исследований выявлено, что урожайность зеленой массы топинамбура в наших опытах колебалась по годам от 15,4 до 26,2 т/га. В среднем за три года наибольшую урожайность обеспечило применение препарата «Плодородие» при обработке клубней и некорневой подкормке растений – 24,0 т/га, что на 47,2 % больше контрольного варианта.

Актуальность. Топинамбур (*Heliautus tuberosus*) отличается уникальными хозяйственно-биологическими свойствами: экологическая пластичность и адаптивность, холодостойкость, высокая продуктивность и хорошие кормовые достоинства. Он признан ценным источником получения инулина, фруктозы, лечебно-профилактических продуктов для диетического питания [3, 4]. Железа в топинамбуре больше, чем в традиционных корнеплодах моркови или свёкле. Один клубень топинамбура дает су-

точную норму потребления организмом кремния. Содержание пищевых волокон, так необходимых нашему организму, в данном овоще – 3,8 г [1]. Клубни используют как сырье в производстве спирта, вина и винного уксуса, кормовых дрожжей, пива [5]. Для широкого внедрения этой культуры в производство большое значение будет иметь всестороннее изучение технологии ее возделывания применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Цель и задачи:

- 1) изучить влияние стимуляторов роста и минеральных удобрений на продуктивность топинамбура сорта Скороспелка;
- 2) выявить степень действия применения стимуляторов роста и минеральных удобрений на формирование урожая фитомассы;
- 3) установить эффективность использования предпосевной и внекорневой подкормки стимуляторами роста и минеральными веществами.

Объект и методы. Объект исследования – топинамбур сорта Скороспелка. Решение поставленных задач осуществлялось проведением полевого опыта. Повторность опыта – 4-кратная. Размещение делянок – систематическое, площадь делянки 21 м². В день посадки клубни обрабатывали в растворах стимуляторов роста и инокулировали биопрепаратами. Норма расхода препаратов при обработке клубней: «Плодородие» – 10 л/т 2,5 % препарата; Гуми – 0,1 %; Агат-25К – 150 г д.в./т; Эпин – 2 л/т; при некорневой подкормке: «Плодородие» – 0,01 % препарата; Гуми – 0,1 %; Агат-25К – 150 г д.в.; Эпин – 0,3 л. Некорневую подкормку посевов топинамбура проводили ручным ранцевым опрыскивателем в фазу образования столонов из расчета 300 л/га.

Результаты исследования и обсуждение. Сорт Скороспелка клубневого направления. Куст прямостоячий. Из одного клубня образуется 1–4 побега. Высота осевого побега 180–200 см.

Тип гнезда – компактный, столоны короткие (1–5 см), клубень округлой формы со слабо выдающейся верхушечной почкой, глазков на одном клубне – 6–8, в конце вегетации разрастаются и образуют крупные, округлой формы «детки». Клубни крупные (50–200 г), расположены компактно в гнезде. Сорт отличается высокой реакцией на улучшение минерального питания. Устойчив к болезням и вредителям. Потенциальная продуктивность сорта Скороспелка до 80–90 т/га клубней. Главное достоинство сорта – скороспелость.

В результате исследований выявлено, что урожайность зеленой массы топинамбура в наших опытах колебалась по годам от 15,4 до 26,2 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы топинамбура, т/га

Способ обработки (фактор А)	Препарат (фактор В)	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Обработка клубней	Контроль (обработка водой)	16,2	–
	«Плодородие»	22,5	6,3
	Гуми	21,5	5,3
	Агат-25 К	19,1	2,9
	Эпин	19,0	2,8
	Гумат Na	20,5	4,3
	Гумат К	20,8	4,6
	N ₆₀	21,0	4,8
	НРК ₆₀	21,8	5,6
Обработка растений	Контроль (обработка водой)	16,0	–
	«Плодородие»	21,3	5,3
	Гуми	19,3	3,3
	Агат-25 К	18,0	2,0
	Эпин	17,8	1,8
	Гумат Na	18,9	2,9
	Гумат К	19,1	3,1
	N ₆₀	19,3	3,3
	НРК ₆₀	19,6	3,6
Обработка клубней + обработка растений	Контроль (обработка водой)	16,3	–
	«Плодородие»	24,0	7,7
	Гуми	22,0	5,7
	Агат-25 К	20,4	4,1
	Эпин	20,2	3,9
	Гумат Na	22,1	5,8
	Гумат К	22,3	6,0
	N ₆₀	22,4	6,1
	НРК ₆₀	22,9	6,9

В среднем за три года наибольшую урожайность обеспечило применение препарата «Плодородие» при обработке клубней и некорневой подкормке растений – 24,0 т/га, что на 47,2 % больше контрольного варианта.

Исследования колебания урожайности зеленой массы топинамбура показали, что в засушливые годы прибавка урожая ниже, чем во влажные годы [6,7]. При изучении способов обработки то-

пинамбура сорта Скороспелка выявлено, что наиболее эффективным приемом, повышающим сбор зеленой массы с гектара, является совместное применение стимуляторов роста и биопрепаратов при обработке клубней и некорневой подкормке растений в фазу образования столонов.

Следует отметить, что на величину колебаний урожайности по годам исследований значительное воздействие оказали погодные условия вегетационного периода и, в частности, количество выпавших за этот промежуток времени осадков. Так, во влажный год прибавка при совместном применении стимуляторов роста и биопрепаратов составила 42,0 %, а в засушливые годы – 22,4–23,8 %. Наименьшую прибавку урожая зеленой массы обеспечила некорневая подкормка растений топинамбура стимуляторами роста и биопрепаратами в фазу образования столонов – 14,1–16,0 % [2].

Анализ продуктивности растения топинамбура сорта Скороспелка (рис. 1) показал, что изучаемые препараты и минеральные удобрения положительно, но в разной степени действовали на формирование урожая фитомассы. По урожаю надземной массы и клубней лучшим оказался вариант с предпосевной обработкой клубней препаратом «Плодородие», в котором урожай зеленой массы и клубней составил соответственно 18,2 и 54,5 т/га.

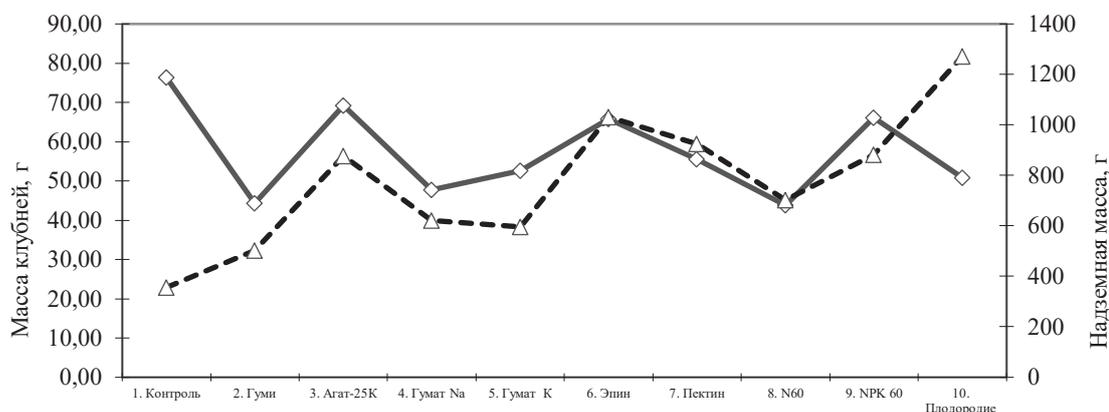


Рисунок 1 – Влияние стимуляторов роста и минеральных удобрений на продуктивность топинамбура

Выводы. Таким образом, предпосевная стимуляция клубней топинамбура сорта Скороспелка энергетически эффективна, биоэнергетический коэффициент составил 4,1. При возделывании топинамбура сорта Скороспелка наибольший энергетический доход 41,44 ГДж/га обеспечивает применение препарата «Плодородие»

для обработки клубней и некорневой подкормки. Коэффициент энергетической эффективности составил – по зеленой массе 2,35, по клубням – 1,80.

Список литературы

1. Аникиенко Т. И. Химический и микроэлементный состав клубней и зеленой массы топинамбура / Т. И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 2. – С. 76–80.
2. Варламова Е. Н. Стимуляторы роста в технологии возделывания топинамбура / Е. Н. Варламова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, Чувашской АССР, почет. раб. ВПО РФ, доктора с.-х. наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930–2015 гг.). В 2-х ч. – 2020. – С. 65–68.
3. Джабоева А. С. Применение клубней топинамбура в диетическом питании / А. С. Джабоева, Л. М. Лампежева, А. Н. Макушин [и др.] // Национальные приоритеты и безопасность: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2020 – С. 419–423.
4. Дроженко А. В. Технология производства функциональных продуктов на основе топинамбура / А. В. Дроженко, Ю. С. Перепелица // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Междунар. студенческой научной конференции. В 4-х т. – 2020. – С. 293.
5. Курапов В. А. Использование топинамбура в пищевых продуктах / В. А. Курапов // Аллея науки. – 2018. – Т. 3. – № 5 (21). – С. 53–58.
6. Старовойтов В. И. Урожайность сортообразцов топинамбура / В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова, А. А. Манохина // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля. – Челябинск, 2017. – С. 340–349.
7. Старовойтова О. А. Выращивание картофеля и топинамбура с применением микроэлементов / О. А. Старовойтова, В. И. Старовойтов, А. А. Манохина, В. А. Чайка // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 108. – С. 41–52.

Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова

Удмуртский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ ДОЗ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛУКА-ШАЛОТА

В 2019–2020 гг. проведены исследования по изучению доз органического удобрения на сортообразцах лука-шалота. В оба года исследований дозы органического удобрения 30 и 60 т/га существенно повысили товарную урожайность сортообразцов лука-шалота.

Актуальность. Правильное применение удобрений с учетом почвенно-климатических условий, требований культуры служит гарантией получения высоких, устойчивых урожаев и хорошего качества.

Применение органических удобрений является обязательным условием в технологии выращивания луковых культур. Под луковые культуры рекомендуется вносить органические удобрения под предшественник, непосредственно под культуру в виде перегноя. Наряду с навозом и перегноем в качестве органического удобрения под лук можно вносить различные хорошо выдержанные компосты.

Лук-шалот требователен к условиям выращивания. Для него необходимо выделять хорошо заправленные органическими удобрениями (40–60 т/га перегноя) почвы легкого и среднего гранулометрического состава, с реакцией, близкой к нейтральной.

В технологии выращивания луковых культур важно выполнение всех требований для формирования высокой продуктивности: выбор сорта [5, 8, 13], оптимальные сроки посева и посадки [11, 12], качественный посадочный материал [3, 4], внесение удобрений [1, 2, 6, 7, 9, 10, 14].

Цель и задачи: совершенствование технологии возделывания сортообразцов лука-шалота в зависимости от доз органического удобрения.

Объект и методы. В 2019 и 2020 гг. проведены исследования на сортообразцах лука-шалота (1/19 (контроль), 2/19) по изучению эффективности доз органического удобрения (без удобрения (контроль), 30 и 60 т/га). В качестве органического удобрения исполь-

зовали свиной перегной (содержание общего азота – 1,76, фосфора – 0,52, калия – 0,23 % на абсолютно сухое вещество, влажность 64,6 %). Размещение вариантов методом расщепленных делянок в шестикратной повторности. Общая площадь делянки по фактору А 7,0 м², по фактору В 3,5 м², учетная площадь делянки по фактору А – 4,8 м², по фактору В 2,4 м².

Опыт закладывали в п. Италмас Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Содержание гумуса в почве опытных участков по годам исследований (2,18–2,25 %). Реакция почвенного раствора – близкая к нейтральной (5,79–5,81). Степень насыщенности основаниями высокая (91 %). Обеспеченность подвижными формами фосфора почвы очень высокая (315–317 мг/кг) и обменного калия повышенная (155–165 мг/кг).

Результаты исследований и обсуждение. В 2019 г. средняя температура воздуха в период появления всходов лука-шалота (3 декада мая) составила 13,4 °С, в июне, июле была ниже средне-многолетней на 1,0 и 2,3 °С.

В период нарастания листьев и формирования луковиц лука-шалота (июнь, июль) осадков выпало 79 и 124 % от средних многолетних, превышение осадков в июле и температура воздуха ниже нормы привели к увеличению продолжительности данных периодов вегетации.

Избыток осадков в 1–2 декадах августа и пониженная температура воздуха способствовали задержке вызревания лука-шалота.

В 2020 г. средняя температура воздуха в период всходов лука-шалота (2 декада мая) составила 11,3 °С, что ниже нормы на 0,9 °С, в июне – ниже средне-многолетней на 2,4 °С, в июле превышала – на 1,7 °С. Выпадение осадков в июне, июле составило 47 и 168 % от средних многолетних.

В период созревания лука-шалота (1 декада августа) температура воздуха была в пределах нормы, осадков выпало 57 % от средних многолетних.

Таким образом, в 2019 г. в период вегетации лука-шалота температура воздуха в основном была ниже средне-многолетней, в 2020 г. – в пределах нормы, выпадение осадков в оба года отмечалось избыточное в период формирования луковиц.

В оба года исследований дозы перегноя 30 и 60 т/га по обоим сортаобразцам обеспечили достоверное повышение общей урожайности лука-шалота (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние доз органического удобрения на общую урожайность сортов образцов лука-шалота

Доза удобрения (А), т/га	Сортообразец (В)	2019 г.	2020 г.	Среднее
Без удобрения	1/19	2,94	2,71	2,85
	2/19	2,59	2,39	2,51
30	1/19	3,68	3,27	3,52
	2/19	3,82	3,43	3,66
60	1/19	3,93	3,65	3,82
	2/19	4,63	3,82	4,30
НСР ₀₅ частных различий А		0,48	0,15	0,30
НСР ₀₅ частных различий В		F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,34	0,09	0,21
НСР ₀₅ главных эффектов В		F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅

В среднем за два года исследований прибавка общей урожайности лука-шалота по дозам органики 30 и 60 т/га составила по сортообразцу 1/19–0,67 и 0,97 кг/м² (контроль 2,85 кг/м²), по 2/19–1,15 и 1,79 кг/м² (контроль 2,51 кг/м²). Доза органики 60 т/га относительно дозы 30 т/га существенно повысила общую урожайность лука-шалота в среднем на 0,47 кг/м² при НСР₀₅ главных эффектов фактора А 0,21 кг/м². По сортообразцам разница общей урожайности составила в пределах ошибки опыта.

При внесении органического удобрения под лук-шалот в дозах 30 и 60 т/га по сортообразцам получена прибавка товарной урожайности в 2019 г. 0,50–2,12 кг/м², в 2020 г. – 0,31–1,25 кг/м². Сортообразец 2/19 в сравнении с 1/19 по дозам удобрения 30 и 60 т/га существенно увеличил товарную урожайность лука-шалота в 2019 г. на 0,60 и 1,15 кг/м², в 2020 г. – на 0,41 и 0,48 кг/м² (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние доз органического удобрения на товарную урожайность сортов образцов лука-шалота, кг/м²

Доза удобрения (А), т/га	Сортообразец (В)	2019 г.	2020 г.	Среднее
Без удобрения	1/19	2,43	2,35	2,40
	2/19	2,26	2,16	2,22
30	1/19	2,93	2,66	2,82
	2/19	3,53	3,07	3,34
60	1/19	3,23	2,93	3,11
	2/19	4,38	3,41	3,99
НСР ₀₅ частных различий А		0,42	0,17	0,30
НСР ₀₅ частных различий В		0,38	0,23	0,26
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,30	0,10	0,21
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,22	0,16	0,15

В среднем за два года исследований товарная урожайность лука-шалота при внесении органики 30 и 60 т/га получена выше на 0,77 и 1,24 кг/м² (контроль 2,31 кг/м²) при НСР₀₅ главных эффектов фактора А 0,21 кг/м².

Выживаемость растений лука-шалота по вариантам была на одинаковом уровне и составила в 2019 г. 94,6–98,3 %, в 2020 г. – 91,3–95,0 %.

По сортообразцу 1/19 по дозам удобрения 30 и 60 т/га общее число луковиц в гнезде лука-шалота сформировалось больше в 2019 г. на 0,6 и 0,5 шт., в 2020 г. – на 0,2 и 0,5 шт. По дозам удобрения 30 и 60 т/га независимо от сортообразца получено существенное увеличение общего числа луковиц в гнезде лука-шалота в 2019 г. на 0,3 и 0,4 шт., в 2020 г. – на 0,2 и 0,8 шт. (табл. 3).

Сортообразец 2/19 в сравнении 1/19 характеризуется меньшим числом луковиц в 2019 г. – на 1,2 шт. (контроль 4,6 шт.), в 2020 г. – на 2,9 шт. (контроль 6,7 шт.).

Таблица 3 – Влияние доз органического удобрения на общее число луковиц в гнезде сортообразцов лука-шалота, шт.

Доза удобрения (А), т/га	Сортообразец (В)	2019 г.	2020 г.	Среднее
Без удобрения	1/19	4,2	6,4	5,1
	2/19	3,3	3,5	3,4
30	1/19	4,9	6,6	5,6
	2/19	3,4	3,6	3,5
60	1/19	4,7	7,1	5,7
	2/19	3,6	4,4	3,9
НСР ₀₅ частных различий А		0,5	0,2	0,3
НСР ₀₅ частных различий В		0,3	0,3	0,6
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,3	0,1	0,2
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,1	0,2	0,3

Дозы органического удобрения 30 и 60 т/га независимо от сортообразца увеличили общую массу луковицы в 2019 г. на 10,7 и 19,1 г, в 2020 г. – на 10,6 и 10,8 г (табл. 4).

Зависимость массы луковицы лука-шалота от числа луковиц в гнезде обратная. По сортообразцу 2/19 при меньшем числе луковиц в гнезде сформировались луковицы крупнее, и их масса была больше в 2019 г. на 19,3 г, в 2020 г. – на 30 г.

Таблица 4 – Влияние доз органического удобрения на общую массу луковицы сортообразца лука-шалота, г

Доза удобрения (А), т/га	Сортообразец (В)	2019 г.	2020 г.	Среднее
Без удобрения	1/19	43,1	33,1	39,1
	2/19	50,2	54,9	52,1
30	1/19	45,1	35,4	41,2
	2/19	69,7	73,7	71,3
60	1/19	52,6	39,9	47,5
	2/19	78,9	69,7	75,2
НСР ₀₅ частных различий А		10,2	4,7	6,6
НСР ₀₅ частных различий В		4,9	4,2	5,0
НСР ₀₅ главных эффектов А		7,2	2,7	4,6
НСР ₀₅ главных эффектов В		2,8	3,0	2,9

Выводы. В среднем за два года исследований дозы органического удобрения 30 и 60 т/га обеспечили достоверную прибавку товарной урожайности лука-шалота 0,77 и 1,24 кг/м² (контроль 2,31 кг/м²) за счет увеличения числа луковиц в гнезде и их массы. Доза органики 60 т/га относительно дозы 30 т/га существенно повысила товарную урожайность лука-шалота в среднем на 0,47 кг/м² при НСР₀₅ главных эффектов фактора А 0,21 кг/м².

Список литературы

1. Башков, А. С. Влияние многофункциональных удобрений на урожайность озимого чеснока и получение оздоровленного посадочного материала в условиях Удмуртской Республики / А. С. Башков, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9. – С. 58–60.
2. Григорьева, Е. А. Влияние доз органического удобрения и посадочного материала на урожайность озимого чеснока / Е. А. Григорьева, Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева, А. В. Каменщикова // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 146–148.
3. Иванова, Т. Е. Влияние диаметра севка и густоты стояния растений на урожайность лука репчатого / Т. Е. Иванова // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2009. – С. 53–57.
4. Иванова, Т. Е. Влияние массы посадочной луковицы и площади питания на урожайность и качество лука-шалота / Т. Е. Иванова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всерос. науч.-практ. конф. В 3-х т., 2012. – С. 66–70.

5. Иванова, Т. Е. Сравнительная оценка сортообразцов лука-шалота в зависимости от массы посадочного материала в условиях Удмуртской Республики / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири: материалы II Нац. науч.-практ. конф. посвященной 85-летию плодового сада Омского ГАУ им. профессора А. Д. Кизюрина. – Омск, 2016. – С. 48–51.
6. Иванова, Т. Е. Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество озимого чеснока / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., в 3 т. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 29–33.
7. Иванова, Т. Е. Применение микробиологических удобрений при выращивании лука-шалота / Т. Е. Иванова Е. В. Лекомцева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 15–20.
8. Иванова, Т. Е. Урожайность сортообразцов лука-шалота в зависимости от посадочного материала / Т. Е. Иванова Е. В. Лекомцева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2022. – № 1 (69). – С. 4–10.
9. Лекомцева, Е. В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука-шалота / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 47–52.
10. Мерзлякова, В. В. Микроэлементы с макропользой / В. В. Мерзлякова, Е. В. Соколова, В. В. Сентемов // Гавриш. – 2015. – № 2. – С. 34–39.
11. Несмелова, Л. А. Влияние срока посадки севка на урожайность сортов лука репчатого / Л. А. Несмелова // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию доктора с.-х. наук, засл. раб. сельского хозяйства УР, почет. раб. ВПО РФ, профессора Владимира Михайловича Холзакова и 75-летию кандидата с.-х. наук, доцента Анатолия Ивановича Венчикова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 261–265.
12. Тутова, Т. Н. Урожайность и качество сортов репчатого лука в зависимости от срока посадки / Т. Н. Тутова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2022. – № 1 (69). – С. 25–33.
13. Тутова, Т. Н. Сравнительная оценка биометрических показателей сортов лука-порея / Т. Н. Тутова // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., в 2-х т. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 100–104.
14. Ivanova, T. The use of complex fertilizers in the cultivation of shallot / T. Ivanova, E. Lekomtseva, E. Sokolova, T. Tutova // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Kurgan State University, Institute of Economics

УДК 635.1/.8:631.811.98

**О. В. Коробейникова¹, Е. В. Соколова²,
Т. Н. Тутова³, В. М. Мерзлякова⁴**

^{1,2,3} Удмуртский ГАУ

⁴БПОУ УР Ижевский агростроительный техникум

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ

Изучалось влияние регулятора роста растений элиситорного действия Иммуноцитифит на урожайность томата, лука и огурца. Выявлено, что его действие сильно зависит от погодных условий вегетационного периода в сочетании с сортовыми особенностями культуры.

Актуальность. При выращивании сельскохозяйственных культур для повышения их урожайности и качества рекомендуется применять регуляторы роста растений. Они способствуют ускорению роста и развития растений, повышению иммунитета, снижению отрицательного действия факторов внешней среды. В группу регуляторов роста растений входят препараты с различным механизмом действия, в том числе индукторы устойчивости. Применение данных препаратов является одним из направлений биологической защиты растений, предложенной Б. П. Токиным в середине XX века [15].

Природные и синтетические физиологически активные вещества в очень малых дозах способствуют усилению самозащиты растений благодаря иммуноактиваторам, которые оказывают опосредованное воздействие на фитопатогены. При внедрении в растение фитопатогены образуют метаболиты, которые вызывают образование в клетке фитоалексинов – природных растительных антибиотиков, иначе называемых элиситорами. Это в том числе полиненасыщенные жирные кислоты, такие, как арахидоновая кислота. В настоящее время среди иммуномодуляторов элиситорного действия на основе арахидоновой кислоты активно применяется препарат Иммуноцитифит. В тканях здоровых растений арахидоновая кислота отсутствует, при внедрении патогена рас-

тения распознают её и формируют системный защитный ответ. Продукты окисления арахидоновой кислоты также являются сигналом опасности и индуцируют защитные реакции [5]. При индуцировании возрастает активность пероксидаз, полифенолоксидазы, а также содержание фенольных соединений. Элиситорное действие арахидоновой кислоты вызывает быстрое накопление фитоалексинов и PR1-белков. В связи с активацией защитных реакций арахидоновая кислота способствует повышению устойчивости растений к грибным и бактериальным болезням [4].

Арахидоновая кислота влияет на содержание свободных стероидов у микроорганизмов, способствуя формированию индуцированного иммунитета. В инфицированной клетке создается дефицит стероидов, от которых зависит процесс репродукции патогена.

Помимо индуцирования устойчивости растений к болезням арахидоновая кислота обладает ростостимулирующим действием. Широкий спектр действия элиситора объясняется тем, что на молекулярном уровне происходит влияние на процессы экспрессии не только генов защиты, но и генов, контролирующих синтез ростовых факторов, фитогормонов и ферментов. По сравнению с экстрактами из патогенных микроорганизмов Иммуноцитифит не содержит супрессоров, отрицательно влияющих на индукцию устойчивости, и не обладает фитотоксическим действием на растения [9].

Анализ литературных данных показывает положительное действие Иммуноцитифита на многих овощных и плодовых культурах. Выявлено, что обработка картофеля способствует повышению его урожайности [13, 16]. На посевах моркови кроме прибавки урожайности ускоряются процессы синтеза каротина, сахаров, увеличивается содержание сухого вещества [6]. При обработке семян, рассады и вегетирующих растений цветной капусты отмечено увеличение урожайности и улучшение качества благодаря увеличению в головках сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и белка, а также снижение нитратов [17]. Иммуноцитифит повышает устойчивость персика к фитопатогенам (*Taphrina deformans*, *Clasterosporium carpophilum*). Применение Иммуноцитифита одновременно с повышением устойчивости культуры к фитопатогенам приводит к нормализации процессов фотосинтеза и уровня ферментативной активности [8].

Однако отмечается ограниченность исследований препаратов элиситорного действия на основе арахидоновой кислоты.

В условиях Удмуртской Республики действие Иммуноцитифита изучалось в течение длительного времени на зерновых культурах [11, 12]. Отмечено его нестабильное положительное влияние на урожайность ячменя и яровой пшеницы, зависящее от метеорологических условий.

Изучалось также действие микроэлементов и регуляторов роста растений, в том числе Иммуноцитифита на овощных культурах) в различные годы [1, 2, 3, 7, 10, 14].

Цель исследований: сравнить влияние Иммуноцитифита на урожайность овощных культур.

Объект и методы. Изучение действия препарата проводилось в 2012–2013, 2020 и 2021 гг. в условиях Удмуртской Республики.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная окультуренная, слабокислая. Содержание гумуса очень высокое (4,45 %), подвижного фосфора повышенное (388 мг/кг), калия среднее (211 мг/кг). Размещение вариантов методом полной рендомизации в четырехкратной повторности. Опрыскивание томата и огурца препаратом проводили три раза, согласно Списку пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Норма расхода Иммуноцитифита – 1 таб. на 1,5 л воды, расход рабочей жидкости – 1,5 л/50 м². Опрыскивание севка лука перед посадкой проводилось с нормой расхода препарата 1 таб. на 150 мл воды. Расход рабочей жидкости 150 мл/2 кг.

Результаты исследований и обсуждение. Опрыскивание томатов Иммуноцитифитом изучалось в 2012–2013 гг. Растения опрыскивали через неделю после высадки рассады в грунт. Съём плодов проводился два раза за вегетацию (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние опрыскивания Иммуноцитифитом на урожайность томата

Сорт (фактор А)	Опрыскивание Иммуноцитифитом (фактор В)	Урожайность, кг/м ²		
		2012 г.	2013 г.	среднее
Ляна	без опрыскивания	5,71	2,62	4,17
	с опрыскиванием	5,23	1,60	3,42
Грот	без опрыскивания	6,01	2,43	4,22
	с опрыскиванием	5,25	4,06	4,66
НСР ₀₅ частных различий		$F_{\phi} < F_{\tau}$	1,26	$F_{\phi} < F_{\tau}$
НСР ₀₅ главных эффектов А		$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,89	$F_{\phi} < F_{\tau}$
НСР ₀₅ главных эффектов В		$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,89	$F_{\phi} < F_{\tau}$

Выявлено, что препарат неодинаково влиял на урожайность на разных сортах томата и в разные годы. В 2012 г. существенных различий по урожайности не отмечено. В 2013 г. на сорте Ляна после опрыскивания Иммуноцитифитом произошло снижение урожайности на 1,02 кг/м². У сорта Грот, наоборот, урожайность увеличилась на 1,63 кг/м² при НСРч.р. – 1,26 кг/м².

В 2020 г. изучалась обработка препаратом севка репчатого лука (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние предпосадочной обработки севка на урожайность лука репчатого

Сорт (фактор А)	Обработка Иммуноцитифитом (фактор В)	Урожайность, кг/м ²	
		общая	товарная
Стригуновский (к)	без обработки	3,76	2,93
	с обработкой	4,34	3,56
Ред Барон	без обработки	6,73	6,19
	с обработкой	3,52	3,20
НСР ₀₅ частных различий		2,01	1,98
НСР ₀₅ главных эффектов А		1,32	1,24
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,78	0,64

Урожайность лука в наших исследованиях зависела от сорта. Более урожайным был сорт Ред Барон (6,73 кг/м²). Обработка севка положительно повлияла на урожайность сорта Стригуновский. Она увеличилась на 0,58 кг/м². На сорте Ред Барон отмечено снижение урожайности после обработки Иммуноцитифитом на 3,21 кг/м². В связи с повреждением лука луковой мухой, бактериозом и стрелкованием урожайность товарных луковиц была ниже и составила 2,93 и 6,19 кг/м² соответственно. Отмечается та же тенденция увеличения урожайности на сорте Стригуновский под действием Иммуноцитифита и снижение её – на сорте Ред Барон.

В 2021 г. проводилось изучение действия препарата Иммуноцитифит на огурцах (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние опрыскивания Иммуноцитифитом на урожайность гибридов огурца в открытом грунте

Гибриды огурца (фактор А)	Опрыскивание Иммуноцитифитом (фактор В)	Урожайность, кг/м ²
Июньский скороспел (к)	без опрыскивания	7,9
	с опрыскиванием	7,6
Гирлянда	без опрыскивания	10,8
	с опрыскиванием	10,1

Гибриды огурца (фактор А)	Опрыскивание Иммуноцитом (фактор В)	Урожайность, кг/м ²
Кураж	без опрыскивания	10,3
	с опрыскиванием	10,3
Засолочный крепышок	без опрыскивания	5,1
	с опрыскиванием	8,0
НСР ₀₅ частных различий		1,7
НСР ₀₅ главных эффектов А		1,0
НСР ₀₅ главных эффектов В		1,2

Урожайность гибридов огурца существенно отличалась друг от друга. В сравнении с контрольным вариантом урожайность у F1 Гирлянда выше на 2,7 кг/м², Кураж – на 2,6 кг/м², Засолочный крепышок – ниже на 2,8 кг/м² при НСР₀₅ А = 1,0 кг/м². Обработка Иммуноцитом не влияла на урожайность у сортов Июньский скороспел, Гирлянда и Кураж, но способствовала увеличению урожайности Засолочный крепышок на 2,9 кг/м² при НСР₀₅ = 1,7 кг/м².

В 2021 г. изучалось также влияние опрыскивания Иммуноцитом на огурец F1 Гирлянда, выращиваемый в необогреваемых пленочных парниках туннельного типа (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние опрыскивания Иммуноцитом на урожайность огурца F1 Гирлянда в защищенном грунте

Вариант	Урожайность, кг/м ²
Без опрыскивания (контроль)	7,4
Опрыскивание Иммуноцитом	7,9
НСР ₀₅	F _ф < F _т

Иммуноцитом в виде опрыскивания не влиял на урожайность огурца в защищенном грунте.

Вывод. Таким образом, исследования, проведенные в разные годы и на разных сельскохозяйственных культурах, показали неоднозначное влияние Иммуноцита на овощные растения, выращиваемые в условиях Удмуртской Республики. Отмечена сильная зависимость действия препарата от погодных условий в сочетании с сортовыми особенностями культуры.

Список литературы

1. Иванова, Т. Е. Распределение осадков за вегетационный период / Т. Е. Иванова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: матери-

алы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 34–38.

2. Коробейникова, О. В. Влияние микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество огурца / О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Картофель и овощи. – 2022. – № 7. – С. 20–23.

3. Коробейникова, О. В. Иммуноцитопит на томатах открытого грунта / О. В. Коробейникова, В. М. Мерзлякова // Картофель и овощи. – 2019. – № 2. – С. 21–22.

4. Кульнев, А. И. Роль арахидоновой кислоты в повышении урожайности и устойчивости агробиоценозов к техногенным воздействиям пестицидов (на примере препарата Иммуноцитопит) / А. И. Кульнев // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 497–500.

5. Кульнев, А. И. Иммуностимуляторы – высокоэффективное направление защиты растений от различных фитопатогенов / А. И. Кульнев // Всероссийский съезд по защите растений. Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: тезисы докладов. – СПб., 1995. – С. 424.

6. Лящева, Л. В. Влияние иммуноцитопита на урожайность и качество корнеплодов различных сортов и гибридов столовой моркови / Л. В. Лящева, А. С. Семенов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 2 (194). – С. 44–50.

7. Мерзлякова, В. В. Микроэлементы с макропользой / В. В. Мерзлякова, Е. В. Соколова, В. В. Сентемов. – Гавриш, 2015. – № 2. – С. 34–39.

8. Михайлова, Е. В. Эффективность использования иммуноцитопита в системах защиты персика / Е. В. Михайлова // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 170-летию ВНИИСПК, 2015. – С. 139–142.

9. Озерецковская, О. А. При использовании элиситоров для защиты сельскохозяйственных растений необходима осторожность / О. А. Озерецковская, Н. И. Васюкова // Прикладная биохимия и микробиология, 2002. – Т. 38. – № 3. – С. 322–325.

10. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Предуралья: монография / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов, О. В. Коробейникова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 169 с.

11. Посадов, А. Ю. Влияние регуляторов роста растений на фитосанитарное состояние ячменя сорта Раушан / А. Ю. Посадов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. – Ижевск, 2018. – С. 54–57.

12. Рябин, С. В. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и фитосанитарное состояние яровой пшеницы / С. В. Рябин // Научные труды студен-

тов Ижевской ГСХА: сборник статей: электронный ресурс. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2018. – С. 60–63.

13. Сердеров, В. К. Действие регуляторов роста на растения картофеля / В. К. Сердеров, В. П. Кирюхин // Картофель и овощи. – № 6. – 1988. – С. 23–25.

14. Соколова, Е. В. Сравнить на практике / Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова, В. М. Мерзлякова // Агробизнес. – 2020. – № 6 (65). – С. 18–20.

15. Токин, Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Изд. 3-е, перераб. и доп. – Изд-во Ленингр. университета, 1980. – 280 с.

16. Федотова, Л. С. Применение регуляторов роста на основе арахидоновой кислоты на картофеле / Л. С. Федотова, А. В. Кравченко, Н. А. Тимошина // Защита и карантин растений, – № 11. – 2011. – С. 18–19.

17. Шишов, А. Д. Действие новых фиторегуляторов на урожайность и биохимический состав цветной капусты / А. Д. Шишов, Г. Л. Матевосян, А. С. Садовников, А. С. Сердюк, А. Н. Романюк // Вестник Новгородского государственного университета, 2014. – № 76. – С. 60–64.

УДК 635.21:631.526.32-02

О. В. Коробейникова, Т. А. Строт
Удмуртский ГАУ

КАЧЕСТВО РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ УНПК «ИЖАГРОПЛЕМ»

Проводились исследования по изучению качества товарного картофеля. Анализ показал, что снижение качества происходит от ежегодного повреждения проволочником. Менее клубни поражаются сухой гнилью и паршой. Наиболее восприимчивыми к сухой гнили сорта Нандина и Ред Соня. Сильное поражение паршой обыкновенной в среднем за четыре года отмечено на сорте Раноми.

Актуальность. Болезни и вредители ежегодно вызывают потери урожайности сельскохозяйственных культур. Кроме снижения урожайности под их влиянием происходит ухудшение качества получаемой продукции. Такая продукция хуже хранится.

Урожайность и качество картофеля во многом зависит от правильного выбора сорта, так как они обладают различной устойчивостью к вредным организмам. В зависимости от направления использования картофеля к сортам предъявляются определенные требования к качеству клубней. Одними из важных показателей, предъявляемым к продовольственному картофелю, яв-

ляется привлекательный внешний вид и меньшее количество отходов при приготовлении пищи. Данные показатели напрямую связаны с повреждением картофеля вредителями, такими, как проволочник, озимая совка, хрущи; и болезнями – обыкновенная парша, фузариоз, фомоз. Фузариоз и фомоз клубней вызывают сухую гниль во время хранения.

В течение пяти лет в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА изучались урожайность и качество различных по группам спелости сортов картофеля [3–7].

Цель и задачи исследований. Цель – проведение анализа раннеспелых сортов картофеля на товарные цели. Задачи – определить повреждение клубней проволочником, поражение сухой гнилью и паршой.

Объект и методы. Клубневой анализ картофеля проводился в 2017–2021 гг. согласно ГОСТ 7176-2017 Картофель продовольственный. Технические условия. ГОСТ 28372-93 Картофель свежий продовольственный. Руководство по хранению [1, 2].

Результаты исследований. В ГОСТах в товарном картофеле нормируется повреждение клубней проволочником, сухой гнилью и паршой.

Ежегодно в условиях УНПК «Ижагроплем» наблюдается высокое повреждение картофеля проволочником (в среднем по сортам 33–88 % при норме не более 2 %), (табл. 1).

Таблица 1 – Повреждение клубней проволочником

Сорт	Поврежденность клубней проволочником, %				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2021 г.	среднее
Нандина	80	68	17	92	64
Ред Соня	13	46	28	72	40
Колетте	7	100	49	84	60
Беллароза	45	85	66	98	74
Винета	10	9	16	92	32
Джоконда	22	56	49	98	56
Примабель	89	5	81	100	69
Раноми	0	83	82	66	58
Среднее по сортам	33	57	49	88	57
НСР ₀₅	25	26	30	19	23

В среднем за четыре года сильное поражение отмечено на сортах Беллароза (74 %) и Примабель (69 %). Менее повреждены сорта Винета (32 %) и Ред Соня (40 %).

Сухая гниль проявляется во время хранения. Заболевание распространено повсеместно и по вредности занимает второе место после фитофтороза. Причина – поражение растений во время вегетации фомозом, фитофторозом, дитиленхозом и механические повреждения, через которые в клубень проникают грибы рода *Fusarium*. Чаще всего это: *F. Sambucinum* Fuckel; *F. gibbosum* Appel. et Wollenw.; *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. *F. solani* (Mart.) Sacc.; *F. avenaceum*(Fr.) Sacc.; *F. oxysporum* (Schltdl.).

В товарном картофеле не допускается поражение мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитофторой. В наших исследованиях сухая гниль отмечается не во все годы (табл. 2).

Таблица 2 – Пораженность клубней сухой гнилью

Сорт	Распространенность сухой гнили, %				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2021 г.	среднее
Нандина	0	0	4	18	6
Ред Соня	0	0	2	22	6
Колетте	0	0	2	8	3
Беллароза	10	0	1	0	3
Винета	4	0	5	2	3
Джоконда	0	0	1	2	1
Примабель	2	0	2	4	2
Раноми	0	0	1	6	2
Среднее по сортам	2	0	2	8	3
НСР ₀₅	2	0	1	4	2

В 2021 г. поражение сухой гнилью (в среднем по сортам 8 %) связано с массовым повреждением картофеля проволочником (88 %) (коэффициент корреляции = 0,78). Наиболее восприимчивыми сортами к данному заболеванию были Нандина и Ред Соня (6 %), более устойчивым сорт Джоконда (1 %).

При несоблюдении технологии возделывания, а также в зависимости от метеорологических условий вегетационных периодов, картофель часто поражается паршой. Одним из самых распространенных видов парши является обыкновенная парша, вызванная актиномицетами. На картофеле выделено около 10 видов актиномицетов. Наиболее распространенным видом является *Streptomyces scabies*.

Пораженность клубней обыкновенной паршой также зависела от метеорологических условий исследуемых лет (табл. 3).

В товарном картофеле допускается не более 2 % клубней, поражённых паршой или ооспорозом более ¼ поверхности клубня. Во все годы исследований поражённость обыкновенной паршой превышала нормативные показатели. Массовое поражение данным заболеванием отмечено в 2018 и 2021 гг. (54 и 63 %). Менее сильно были поражены клубни в 2019 г. (4 %). В среднем по сортам распространённость заболевания составила 39 %. Более сильное поражение в среднем за четыре года отмечено на сорте Раномии.

Таблица 3 – Поражённость клубней паршой обыкновенной

Сорт	Распространённость обыкновенной парши, %				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2021 г.	среднее
Нандина	20	40	11	92	41
Ред Соня	33	32	0	56	30
Колетте	8	96	1	44	37
Беллароза	8	54	5	76	36
Винета	12	39	1	84	34
Джоконда	62	67	9	16	39
Примабель	60	28	0	58	37
Раномии	82	79	2	78	60
Среднее по сортам	36	54	4	63	39
НСР ₀₅	12	20	2	16	13

Вывод. Клубневой анализ показал, что картофель ежегодно повреждается проволочником в среднем по сортам 33–88 % при норме не более 2 %. Наиболее восприимчивые к сухой гнили сорта Нандина и Ред Соня. В среднем по сортам распространённость парши обыкновенной составила 39 %. Сильное поражение в среднем за четыре года отмечено на сорте Раномии.

Список литературы

1. ГОСТ 7176-2017 Картофель продовольственный. Технические условия.
2. ГОСТ 28372-93 Картофель свежий продовольственный. Руководство по хранению. введ. 1995-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200024931>.
3. Анализ качества сортов картофеля разных сроков созревания на продовольственные цели / О. В. Коробейникова, И. А. Крысов., М. П. Маслова [и др.] // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии

УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах. – 2020. – С. 33–38.

4. Дегустационная оценка сортов картофеля / О. В. Коробейникова, И. А. Крысов, М. П. Маслова [и др.] // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 3-х томах. – 2020. – С. 41–45.

5. Оценка сортов картофеля разных сроков созревания / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт, М. П. Маслова, О. В. Эсенкулова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2018. – № 2 (55). – С. 36–47.

6. Крысов, И. А. Урожайность картофеля в условиях 2019 г. / И. А. Крысов, О. В. Коробейникова // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых. В 3 томах. – 2020. – С. 130–134.

7. Эсенкулова, О. В. Урожайность различных сортов картофеля и их повреждение вредителями в условиях Удмуртской Республики / О. В. Эсенкулова, О. В. Коробейникова, М. П. Маслова // Картофель и овощи. – 2020. – № 1. – С. 28–31.

УДК 635.132:632.1/.4

Е. В. Ражина

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЕЗНЕЙ МОРКОВИ И МЕР БОРЬБЫ С НИМИ

Представлены основные виды болезней моркови: ботритиоз, белая гниль, бактериоз, фомоз, альтернариоз, церкоспороз, ризоктониоз. Описаны причины их проявления, основные признаки и меры устранения.

Сельское хозяйство производит различные виды овощей, являющихся сырьем для пищевой промышленности. От количества и качества данного вида продукции зависит здоровье населения [7].

Морковь является ценным продуктом питания, играет значительную роль в рационе человека [3]. Корнеплод возделывают во многих регионах России. Значительное снижение урожайности происходит при повреждении моркови болезнями и вредителями [7].

Морковь поражается различными грибковыми и бактериальными болезнями. Наибольшее распространение получили серая, белая и бактериальная гнили, фомоз, альтернариоз [2].

Серая гниль (ботритиоз) развивается во время вегетации и хранения, формируется в виде серого налета, имеющего в дальнейшем бурую окраску с черными вкраплениями. Сильно поражаются серой гнилью подвяленные, переохлажденные корнеплоды, зараженные семенники увядают. Положительное влияние на развитие гнили оказывает высокая температура при хранении, механические повреждения, увядание, хранение вместе с капустой. Первичное заражение осуществляется в поле и в хранилище. Распространяется болезнь конидиями, переносимыми потоком воздуха [1, 2, 6, 4, 7].

Меры борьбы: проведение комплекса агротехнических мероприятий, своевременная уборка и хранение, дезинфекция почвы медным купоросом, предупреждение увядания корнеплодов, поддержание оптимальной влажности воздуха [5, 6].

Белая гниль появляется в виде рыхлого белого налета с черными твердыми желвачками. Ткань корнеплодов поражается, размягчается и имеет мокнущую бесформенную массу. Часто повреждаются ослабленные корнеплоды. Болезнь оказывает значительное влияние на урожайность, приводит к ее снижению. Белая гниль обычно появляется очагами и распространяется с больных корнеплодов на здоровые. Источником заражения является свежий навоз при кормлении животных овощами, зараженными склероциями. Выращивание растения на одном и том же месте, внесение повышенных доз азотных удобрений, повреждение корнеплодов во время уборки приводит к увеличению распространения заболевания.

Меры борьбы: использование севооборотов, протравливание маточных корнеплодов, применение фунгицидов для своевременного опрыскивания, посев здоровых корнеплодов, усиленная подкормка растений калием, известкование кислых почв, поздняя уборка. На хранение не закладывают нестандартные корнеплоды с механическими повреждениями и подмороженные [2, 5, 6, 7].

Бактериальная гниль (бактериоз) характеризуется отмиранием ткани, почернением кончика корня. Болезнь достаточно быстро распространяется по всей площади корнеплода. Поврежденные растения вянут. На корнеплодах возникают темные водянистые пятна. Корнеплод приобретает водянистую, слизистую консистенцию. Возбудителями являются бактерии. В период хранения корнеплоды образуют кашицу [2, 6].

Меры борьбы: организация своевременной уборки корнеплодов, соблюдение режимов хранения, дезинфекция почвы медным купоросом (40 г на 10 л воды), учет севооборота.

Фомоз образуется путем появления вдавленных коричневых пятен с черными вкраплениями. На внутреннем разрезе пораженная ткань имеет буро-коричневый оттенок, рыхлую консистенцию, пустоты. На корнеплоде заболевание формируется в виде сухой гнили, ткань черная, твердая. Поражаться могут все органы растения. На стеблях возникают темные полосы и пятна, имеющие лиловый оттенок. Фомоз может развиваться на наземных частях семенников. В период хранения разрушается ткань корнеплода с поражениями, под пятнами формируются пустоты с белой грибницей. Заражение растений фомозом осуществляется в поле в конце вегетационного периода. Болезнь поражает корнеплод во время вегетационного периода и хранения [2, 4, 6, 7].

Меры борьбы: чередование культур, использование умеренного полива, прореживание посевов и удаление сорных растений, предохранение корнеплодов от повреждений во время уборки, соблюдение режимов хранения, использование фунгицидов для обработки почвы перед посевом (препарат «Барьер» – 2 л на 1 м²) [6].

Альтернариоз часто поражает морковь. Болезнь обычно развивается во второй половине лета. На листьях образуются бурые пятна с черно-зеленоватым налетом, состоящие из конидий гриба. В разных местах корня появляются темные сухие пятна, при высокой влажности образуется серовато-зеленоватый налет, на разрезе ткань имеет угольно-черный цвет. Альтернариоз хорошо развивается при теплой, влажной погоде. Возбудитель заболевания активно развивается при высокой температуре [2, 6].

Меры борьбы: соблюдение правил выращивания и хранения корнеплодов, своевременное удаление растительных остатков, обработка растений фунгицидами («Оксихом», 10 л воды на 20 г препарата), во время уборки и транспортировки корнеплоды защищают от повреждений [5, 6].

Церкоспороз. На листьях образуются мелкие бурые пятна со светлым центром. С нижней стороны листа заметен сероватый налет, представляющий спороношение гриба. Пятна увеличиваются, бледнеют, листья желтеют и скручиваются. Интенсивное поражение заболеванием отмечается в дождливую погоду при температуре воздуха 23–24 °С.

Меры борьбы: своевременное удаление растительных остатков, правильное использование видов обработки почвы [6].

Ризоктониоз (сухая фиолетовая войлочная болезнь).

На поверхности корнеплода формируются серо-свинцовые пятна с фиолетовым налетом. Заражение происходит в почве в периоды роста. Гриб *Rhizoctonia violacea* кроме моркови поражает свеклу, брюкву и другие корнеплоды.

Меры борьбы: соблюдение севооборота, проведение известкования почв, контроль за режимами хранения корнеплодов [4].

Таким образом, морковь поражается разными видами болезней, основными причинами их возникновения является несоблюдение технологии выращивания растений, сроков уборки, режимов хранения.

Список литературы

1. Бачинская, В. М. Лабораторный контроль продукции растительного происхождения на продовольственных рынках: учебное пособие / В. М. Бачинская, Ю. В. Петрова, Д. В. Гончар. – Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К. И. Скрябина, 2022. – 51 с.
2. Кошеляева, И. П. Фитопатология: учебное пособие / И. П. Кошеляева, О. М. Касынкина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – 167 с.
3. Матушкина, Е. В. Экспертиза качества моркови, реализуемой в розничной торговой сети / Е. В. Матушкина, А. П. Артеменко // Молодежь и наука. – 2013. – № 4. – С. 11.
4. Наумова Н. П. Хранение, транспортировка, предпродажная подготовка и реализация продукции растениеводства: учебник / Н. П. Наумова. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2022. – 216 с.
5. Хранение продукции растениеводства: практические рекомендации / С. А. Семина, О. Н. Кухарев [и др.]. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 86 с.
6. Софронов, А. А. Практикум по биологическим основам сельского хозяйства: учебное пособие / А. А. Софронов. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 166 с.
7. Хайритдинова, Н. А. Технология хранения, транспортировки и реализации сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / Н. А. Хайритдинова, Н. Н. Андреев, Ф. А. Мударисов. – Ульяновск: УлГАУ им. П. А. Столыпина, 2020. – 196 с.

Е. В. Ражина

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРИАНДРА

Представлены морфологические особенности, химический состав кориандра. Рассмотрены требования к теплу, свету, почве. Описана технология возделывания кориандра: подготовка к посеву, посев, предшественники, минеральное питание, уход за посевами, уборка урожая.

Эфирномасличные растения содержат в семенах, листьях, соцветиях летучие ароматические соединения – эфирные масла [6]. Кориандр относится к эфирномасличным культурам, родиной является Восточное Средиземноморье. В России кориандр упоминается в 1784 г. А. Т. Болотовым. Из кориандра изготавливают кориандровое масло, из семян получают линалоол – основу для выработки душистых веществ [3].

Название «кориандр» происходит от греческого слова «koris», переводится клоп, растение в незрелом состоянии издает запах клопа. Кинзой принято называть зеленые листья растения, кориандром – семена. Свежие листья имеют специфический запах и вкус. Листья кинзы содержат воду, белок, аскорбиновую кислоту, каротин, рутин, тиамин, рибофлавин. В состав плодов входят эфирное и жирное масло, алколоиды, пектин, крахмал, белковые вещества, кориандрол, стерины, аскорбиновая кислота, органические кислоты и сахара [4].

Кинза имеет бодрящие и бактерицидные свойства, способствует улучшению сердечной деятельности, улучшает работу пищеварительного тракта [4].

Кориандр является однолетним травянистым растением семейства сельдерейных, по величине плодов подразделяют на две разновидности: крупноплодная и мелкоплодная [3].

Морфологические особенности. Кориандр имеет маловетвистую стержневую систему, проникающую на глубину до 70 см. Стебель цилиндрической формы, ребристый, высотой до 140 см, толщиной до 20 мм. Каждый ветвящийся побег заканчивается соцветием – сложным зонтиком. Вегетирующий стебель имеет ан-

тоциановую окраску, во время созревания стебель приобретает соломенно-желтый цвет. Листья имеют светло-зеленый цвет, разную форму, величину и степень рассеченности пластинок. Нижние стеблевые листья являются черешковыми, средние и верхние стеблевые листья имеют укороченные черешки или сидячие, трижды-перисторассеченные с линейными дольками. Цветки мелкие, белого, кремового или бледно-розового цвета, формируют сложные зонтики. В центре зонтика содержится один центральный цветок, вокруг него находятся три кольца, по 5 цветков в каждом. Венчик раздельнолепестный, внутренние цветки правильные, актиноморфные. Зонтичное соцветие растения относится к рацемозному нижнецветному типу соцветий. Плод кориандра нераспадающийся вислоплодик, имеющий округло-шарообразную или удлинненно-округлую форму, диаметром до 5 мм. Масса 1000 семян варьируется от 5 до 8 г. Поверхность покрыта 22 ребрышками. В области плоскостей соприкосновения плода содержится 2 типа вместилищ эфирного масла: наружные в эпидермальной ткани и внутренние эфировместилища [2].

Требования к теплу, свету, почвам. Растение нетребовательно к почвам, но для получения высокой урожайности следует соблюдать определенные условия. Размещают на открытом месте, т.к. растение светолюбивое. Лучшими почвами являются черноземы, хороший урожай получают также на окультуренных дерново-подзолистых почвах. Кориандр произрастает на тяжелых глинистых и заболоченных почвах. Является холодостойкой культурой, семена прорастают при температуре почвы 6–8 °С, всходы появляются через 20 дней. Молодые растения хорошо переносят заморозки до -7...-8 °С, резкое похолодание в периоды цветения и созревания влияет на снижение урожайности. Семена набухают медленно, поглощают много воды. Продолжительность периодов вегетации значительно отличается: период всходов продолжается 17–20 суток, всходов – стеблевания – 35–40, цветения и плодообразования – 15–20 суток, созревания – 20 суток. В начальные периоды вегетации культура растет медленно, до конца цветения потребляет много влаги. Поливы прекращают, когда начинают образовываться семена. Опыление перекрестное (пчелами или ветром). Кориандр является одним из лучших медоносов [5, 8].

Технология возделывания. Посев кориандра осуществляют в течение лета широкорядным или сплошным способом в несколько сроков. Растения июньских сроков достаточно быстро обра-

зуют цветоносы. С целью получения семян посев осуществляют из расчета 3 г/м², с расстоянием между рядами 20–30 см. Норма высева семян при широкорядном способе составляет 12–14 кг/га, при сплошном – 20–25 кг/га. Глубина заделывания семян 4–5 см. Перед посевом семена протравливают препаратом Витаваксом с целью предупреждения поражения рамуляриозом. Для выращивания зелени используют обильный и регулярный полив [5, 8].

По данным С. Я. Мухортова (2018), более низкую продуктивность растения кориандра имели при глубине посева 1–2 см. Причиной являлось строение семян кориандра и наличие эфирных масел в оболочках семени и плода. Глубина посева зависит от сорта растения, например, оптимальная глубина посева для сорта Бородинский составила 3–4 см, Янтарь – 4 см [7].

Минеральное питание играет большую роль при возделывании кориандра. Исследованиями М. П. Акулича установлено, что на окультуренной дерново-подзолистой суглинистой почве использование азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений увеличивает урожайность зеленой массы кориандра посевного. Лучшие характеристики агроэкономической эффективности кориандра были получены при дробном внесении азотных удобрений на фоне фосфорно-калийных удобрений [1].

Предшественниками кориандра являются озимые хлеба, зерновые бобовые культуры, сахарная свекла, картофель [8].

Система обработки почвы включает обработку зяби с осени по типу полупара, что способствует очищению поля от всходов падалицы и однолетних сорняков. Весной осуществляется боронование и предпосевная культивация [8].

Уход за посевами заключается в рыхлении междурядий и удалении сорных растений. В борьбе с сорными растениями используют препараты Аминопелик или Гезагард; в борьбе с вредителями (клещи, тли, листоеды, кориандровый семеед) используют препарат Новактион [5, 8].

Уборку осуществляют при побурении плодов на побегах первого порядка. Кориандр созревает неравномерно, наибольшее количество эфирного масла плоды содержат в восковой спелости. Распространенным способом уборки кориандра является раздельный, к ней приступают при пожелтении листьев, побурении 30–40 % плодов [5, 8].

Таким образом, кориандр является достаточно ценной сельскохозяйственной культурой, соблюдение правильной агротехни-

ки возделывания будет способствовать повышению урожайности семян и выхода масла.

Список литературы

1. Акулич, М. П. Агрэкономическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании зеленных и пряно-ароматических культур / М. П. Акулич, В. Н. Босак // Вестник Белорусской ГСХА. – 2021. – № 1. – С. 143–148.

2. Бочкарев, Н. И. Морфология, таксономия, методы селекции и характеристика сортов кориандра посевного (обзор) / Н. И. Бочкарев, Е. В. Зеленцов, Е. В. Мошненко // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – № 2 (159–160). – С. 178–195.

3. Растениеводство: учебное пособие / А. Ш. Гимбатов, М. Г. Муслимов, А. Б. Исмаилов [и др.]. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2017. – 292 с.

4. Журавель, В. И. Народнохозяйственное значение, пищевая ценность и продуктивность кориандра в условиях Северо-Запада РФ / В. И. Журавель, Н. Ю. Степанова // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Ч. 1. – № 1 (25). – С. 34–38.

5. Кумпан, В. Н. Малораспространенные садовые культуры Западной Сибири: учебное пособие / В. Н. Кумпан, А. П. Клинг, Н. А. Бондаренко. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. – 217 с.

6. Мельникова, О. В. Растениеводство: учебно-методическое пособие / О. В. Мельникова, М. П. Наумова. – Брянск: Брянский ГАУ, 2020. – 104 с.

7. Мухортов, С. Я. Семенная продуктивность кориандра посевного в зависимости от приемов возделывания / С. Я. Мухортов, И. Б. Тихомирова // Вестник Воронежского ГАУ. – 2018. – № 3 (58). – С. 32–37.

8. Растениеводство: учебник / В. А. Федотов, С. В. Кадыров, Д. И. Щедрина, О. В. Столяров. – СПб.: Лань, 2022. – 336 с.

П. Б. Акмаров, Д. А. Ушакова, Н. А. Сошин

Удмуртский ГАУ

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Представлены новые инструменты исследования регионального рынка сельскохозяйственной продукции, основанные на использовании информационных технологий. Показаны перспективные разработки и новые направления маркетинга, отмечены преимущества и недостатки различных стратегий цифровизации маркетинговой деятельности на примере внедрения алгоритмов и программ на языке высокого уровня Python. Доказана эффективность использования цифровых инструментов в анализе рынка овощной продукции.

Актуальность. Овощная продукция в рационе питания людей занимает существенную долю и формирует значительную часть рынка сельскохозяйственной продукции. Однако этот рынок является очень подвижным, подверженным влиянию множества факторов. Поэтому для анализа динамики показателей развития рынка мы предлагаем использовать информационные технологии, основанные на использовании высокоуровневых языков программирования и позволяющие обрабатывать огромные массивы информации, в том числе размещенные в сети Интернет. Для сельскохозяйственных организаций это дает существенные преимущества не только в продвижении своего товара, но и в планировании своей деятельности [3].

Современные информационные технологии позволяют автоматизировать аналитические процессы в сфере экономики и предоставляют возможность сельским товаропроизводителям оперативно принимать обоснованные управленческие решения. В мировой практике маркетинга аграрной продукции сегодня широко используют компьютерную сеть Интернет как для продвижения произведенной продукции, так и для приобретения товаров и оборудования [6, 7].

Материалы и методы. Для исследования различных рынков, включая и рынок овощей, внедрение программ, написанных на языках программирования, является прогрессивным решением. Оно говорит о том, что компания готова предпринимать шаги, чтобы не от-

ставать от прогресса, потому как именно такие программы помогают как маркетологам, так и аналитикам данных анализировать самые разные данные, которые, в свою очередь, помогают компаниям достичь новых результатов. Такой способ анализа данных в какой-то степени можно считать инновационным, лишь небольшое число компаний позволяет себе иметь специалистов, способных создавать такие программы самостоятельно или покупать специально созданные и скорректированные под ее нужды программы и приложения. По данным компании Boston Consulting Group, всего два процента аграрных организаций в мире пользуются передовыми методами цифрового маркетинга [1]. Их исследования показали, что компании, которые используют передовые технологии, демонстрируют снижение затрат на 30 % и увеличение прибыли на 20 % [5]. Согласно информации Digital Vidya [2], среди всех языков программирования, которые используются при анализе данных в маркетинге, наиболее популярными и предпочтительными являются Python и R.

Сегодня существует два способа внедрения алгоритмов, программ или скриптов, написанных на языке программирования Python с использованием дополнительных библиотек:

1. Обучение персонала или наем специалистов-маркетологов, имеющих знания языка программирования Python, и о функциях его библиотек. Такой способ чаще всего имеет как свои проблемы, так и преимущества. Так, например, затраты на обучение персонала напрямую не будут обоснованы, так как реальную эффективность анализа возможно оценить только на практике, а практика подразумевает помимо аналитической деятельности, например, разработку стратегии маркетинговых коммуникаций, из чего следует, что качество анализа определяется не только самим анализом, но и рядом воздействующих на результат факторов. В случае успешного анализа, но при этом некорректных или неэффективных способах маркетинговых коммуникаций, итоговый результат будет неутешительным для руководства. С другой же стороны, наем новых специалистов-маркетологов также не решит проблему ввиду того, что заработная плата такого сотрудника гораздо выше среднестатистического маркетолога. Однако наличие таких специалистов внутри организации позволит компании увеличить шансы преуспеть в конкурентной борьбе, так как такие специалисты смогут разрабатывать готовые решения специально под нужды компании, вследствие чего она может точнее и быстрее реагировать на какие-либо новые тенденции на рынке.

2. Приобретение специализированных программ или заказ индивидуально разработанных решений. Аналогично первому варианту данный способ внедрения имеет неоднозначную ценность. Затраты, ушедшие на программы, могут быть существенными, а результат не будет очевидным, такие программы играют роль в долгоиграющих компаниях, таких, которые готовы рисковать ради большей выгоды в будущих периодах. Но данный способ имеет свой ряд преимуществ, например, такие программы оплачиваются единовременно, из-за чего нет необходимости нанимать более квалифицированных в вопросе программирования специалистов, а, как следствие, затраты на заработную плату маркетингового и аналитического отдела будут меньше. Чаще всего организации выбирают этот вариант, так как одна такая программа может использоваться на протяжении нескольких лет, их не надо обновлять постоянно.

Такие компании, как Mail.ru Group, Яндекс и другие компании-гиганты, с каждым годом вводят все новые способы аналитики данных для маркетингового анализа, они могут позволить себе это за счет наличия в числе своих сотрудников специалистов, а также маркетологов, которые кооперируются для развития аналитических навыков компании. Своим штатом они разрабатывают собственные программы и решения. Именно потому, что они имеют множество дочерних компаний, им необходимо иметь своих собственных специалистов для достижения наиболее корректных результатов и быстрого реагирования. Именно поэтому для меньших по масштабу компаний выгоднее заказывать или покупать готовые решения, которые позволят точно прогнозировать и анализировать с меньшими затратами. Например, компания Itransition предоставляет свои услуги по созданию специализированных программ на основе языка программирования Python по цене, зависящей от объемов разных функций, которая начинается от 400 000 до 1 500 000 рублей [4].

В случае, если компания маленькая, к тому же она не предоставляет услуги рекламного характера или любые другие, связанные с маркетингом, то покупка такой программы или наем специалиста для ее написания будет неоправданным. Гораздо более выгодно в данном случае привлекать сторонних специалистов, либо владеющих данными технологиями, либо выполняющих анализ другими возможными способами.

Результаты исследований. Можно выделить следующие обязательные условия для успешного внедрения методов

маркетинговой аналитики на основе языка программирования Python:

1. Знания языка программирования Python и его дополнительных библиотек Pandas, Numpy, Scikit-learn, Prince и другие.

2. Оборудование, подходящее всем требованиям разработанного программного обеспечения.

3. Среда для разработки, соответствующая требованиям языка программирования.

Именно потому, что необходимых условий так мало, а их освоение сложно назвать непосильным, учитывая простоту языка программирования Python, компании все чаще переходят на использование программных и цифровых продуктов. Они, в свою очередь, позволяют с максимальной точностью прогнозировать, анализировать, а также визуализировать данные. Однако среди всех языков программирования выделяют Python из-за того, что его дополнительные бесплатные библиотеки в дальнейшем позволяют расширять функциональность программного обеспечения, и компаниям не приходится дополнительно обучать персонал сразу нескольким языкам или иметь сразу несколько специалистов.

Хотя положительные стороны внедрения методов маркетинговой аналитики на основе языка программирования Python могут показаться более значимыми, чем негативные, все же не стоит упускать из внимания вес недостатков. Маркетинговая аналитика в принципе не имеет прямых результатов, после каждой аналитической деятельности должен пройти ряд действий, после которых можно будет оценить результат, однако, качество этих действий может нести первостепенную значимость в результатах [8]. Поэтому, когда речь заходит о влиянии маркетинговой аналитики, стоит сравнивать сразу несколько стратегий маркетинговой коммуникации в одинаковых условиях, которые были основаны на рассматриваемом анализе, хотя даже в таких условиях на результат могут повлиять самые разные факторы, например, плохая реакция потребителя на повторные показы рекламы, отличной от первой, которую они увидели.

Однако помимо преимуществ использования новых методов анализа данных исследование показало, что эффективность внедрения таких методов может быть недостаточно прозрачной, так как от анализа до результатов проходит еще ряд необходимых действий [9]. Так, например, существует вероятность, что стратегия,

разработанная на основе анализа, не сработает, результаты будут неутешительными. Хотя всему виной была именно стратегия маркетинговых коммуникаций.

На практике это трудно доказать, поэтому эффективность внедрения таких методов маркетинговой аналитики следует оценивать в долгосрочном периоде. Наряду с этим будет сложно оценить и финансовую отдачу, так как существуют разные подходы к внедрению методов маркетинговой аналитики на основе языка программирования Python, возникает вопрос, какой из этих подходов использовать выгоднее: обучение сотрудников, наем новых специалистов, покупка готового решения или заказ индивидуально настроенной программы.

Выводы и рекомендации. Все указанные подходы требуют разной степени величины финансовых вложений, при этом их финальный результат зависит от огромного количества факторов. Исследование показало, что на данный момент не сформирован единый способ оценки эффективности внедрения методов маркетинговой аналитики на основе применения информационных технологий [7].

Так, например, тепличному комбинату «Майский» за счет использования цифровых инструментов аналитики при изучении рынка овощной продукции удалось повысить рентабельность производства овощей на 13 %. При этом услугами Интернет-маркетинга пользовались не менее 45 % покупателей. Мы полагаем, что в перспективе эта доля будет только расти, поэтому цифровые инструменты необходимо развивать и совершенствовать.

Список литературы

1. Филд, Д. The Dividends of Digital Marketing Maturity / Д. Филд, С. Пател, Х. Леон // Boston Consulting Group Бостон. – 2019. – С. 3–8.
2. R vs. Python, Which One is the Best for Data Analysis [Электронный-ресурс]. – Digital Vidya, 2018. – URL: <https://www.digitalvidya.com/blog/r-vs-python/> (датаобращения: 22.09.2022).
3. Акмаров, П. Б. Перспективы цифровой трансформации аграрной экономики / П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: материалы I Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти д.э.н., профессора Л. М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 30–34.
4. Божук С. Г. Маркетинговые исследования. Маркетинг. монография / С. Г. Божук, Л. Н. Ковалик. – Санкт-Петербург: Питер, 2004. – 304 с.

5. Климин А. И. Маркетинговые исследования. 2009. С. 20. – MyShared: публикуй презентации онлайн, 2009. – URL: <http://www.myshared.ru/slide/268439/> (дата обращения: 22.09.2022).

6. Кравченко, Н. А. Цифровая трансформация аграрного производства как фактор выравнивания регионального развития / Н. А. Кравченко, П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Наука Удмуртии. – 2022. – № 2 (97). – С. 154–161.

7. Оценка потенциала цифровизации АПК / П. Б. Акмаров, Д. А. Берестова, Г. Р. Алборов, Е. С. Третьякова // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 116–119.

8. Павлов Н. В. Методы маркетинговых исследований / Н. В. Павлов. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2011. – 344 с.

9. Шевченко Д. А. Цифровой маркетинг: обзор каналов и инструментов / Д. А. Шевченко // Практический маркетинг. – 2018. – № 26. – С. 29–37.

УДК[631.16:658.14/.17]:634

**Г. Я. Остаев, И. А. Мухина,
Д. В. Кондратьев, С. Р. Колесова**
Удмуртский ГАУ

ОЦЕНКА УРОВНЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ САДОВОДЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Оценка уровня финансовой безопасности садоводческой организации является одним из важнейших составляющих развития хозяйствующего субъекта. При исследовании сформирован комплексный подход оценки эффективности бизнеса с точки зрения финансовой безопасности садоводческой организации.

В современное время качество выпускаемой и потребляемой продукции является приоритетом как для производителей сельскохозяйственной продукции, так и потребителей этой продукции [8, 9]. Сельскохозяйственное производство, в том числе садоводческие организации, нацелены на обеспечение населения страны необходимыми продуктами питания [4]. Вместе с тем садоводческие организации подвержены угрозам, не только связанным с технологическими и климатическими условиями, но и экономическими [6]. В современном садоводстве механизированные и техноло-

гические работы не превышают 10–15 %. В России садоводство имеет тенденцию к развитию и стремится к интенсивным садам от экстенсивных.

Плодовые деревья, ягодные кустарники списываются с баланса садоводческого предприятия при потере многолетними растениями производственного значения (агробиологического плодоношения) или бессмысленности ухода за ними из-за изреженности свыше 70 процентов. В системе ухода за садами большое значение имеет ликвидация изреженности деревьев, кустарников. В садоводческом предприятии нужно так ухаживать за садом, чтобы на единице площади было 100 % деревьев. Изреженность садов приводит к уменьшению урожая и повышению себестоимости плодов в садоводческой организации. Если в саду некоторые плодовые деревья погибли, то на их место в садоводческой организации своевременно надо высадить новые. Промышленные сады следует уплотнять в направлении с юга на север, что будет способствовать лучшему освещению плодовых деревьев. Угрозами современного технологического садоводства являются их отсутствие (технологии и техники) или проявления не превышающих указанных значений (10–15 %) [7].

Угрозами, связанными с климатом, в садоводстве относятся природные явления: град, засуха, ливни, заморозки и т.д. К примеру, избыток осадков приводит к вспышке различных грибковых заболеваний сада: парша, сажистый грибок, плодовая гниль и т.д. [1, 7].

Одной из важнейших составляющих экономической безопасности садоводческих организации выступает финансовая безопасность. Путем мониторинга внешних и внутренних угроз, анализа отдельных показателей деятельности садоводческих организации можно оценить ее финансовую безопасность. Финансовая безопасность в системе экономической безопасности организации – это стержень упорядоченного, системного, организованного и прикладного элемента достижения эффективности функционирования экономического субъекта [2, 3].

Как нам представляется, финансовая безопасность сельскохозяйственной организации в системе экономической безопасности несет в себе основное бремя финансовой защищенности от любых угроз как экономического, так и политического характера. Вместе с тем финансовая безопасность не должна идти в разрез с общей стратегией по защите экономического субъекта от иных угроз, в том числе экологического характера.

Определение уровня защиты финансовой безопасности садоводческой организации зависит от того, как эффективно хозяйствующий субъект выполняет свою работу (рис. 1).

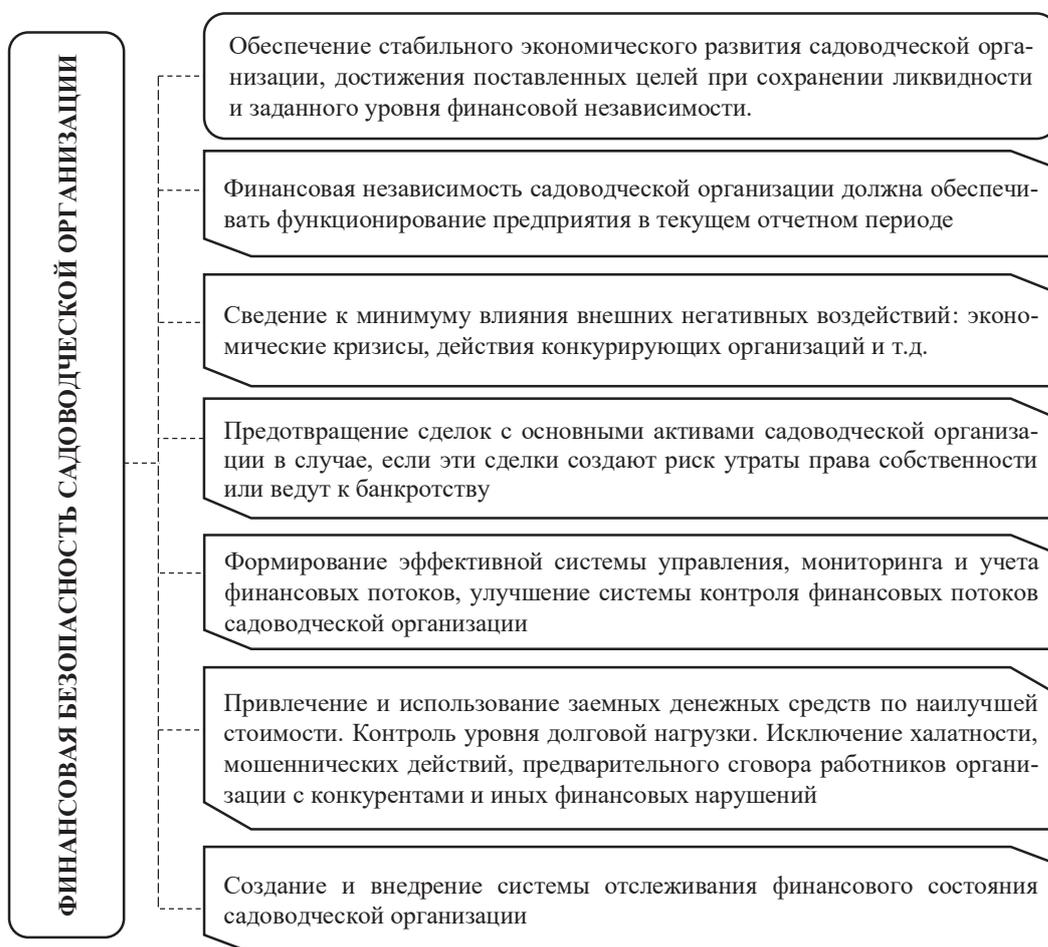


Рисунок 1 – Оценка уровня экономической защиты и финансовой безопасности садоводческой организации (авторская разработка)

Цель такого мониторинга – определение жизнеспособности садоводческой организации, формирование запаса прочности и выявление кризисных явлений [5]. Рассмотрим возможности развития системы финансовой безопасности садоводческих организаций путем оценки и шкалирования уровня устойчивости финансовой безопасности (рис. 2).

Сформирован комплексный подход оценки эффективности ресурсного потенциала бизнеса с точки зрения финансовой безопасности организации. Данный подход осуществлён путем шкалирования уровня устойчивости финансовой безопасности садоводческой организации. Как нам представляется, подход оценки эффективности ресурсного потенциала бизнеса с точки зрения

финансовой безопасности организации целесообразен в силу полной корреляции их результирующих и факторных показателей.

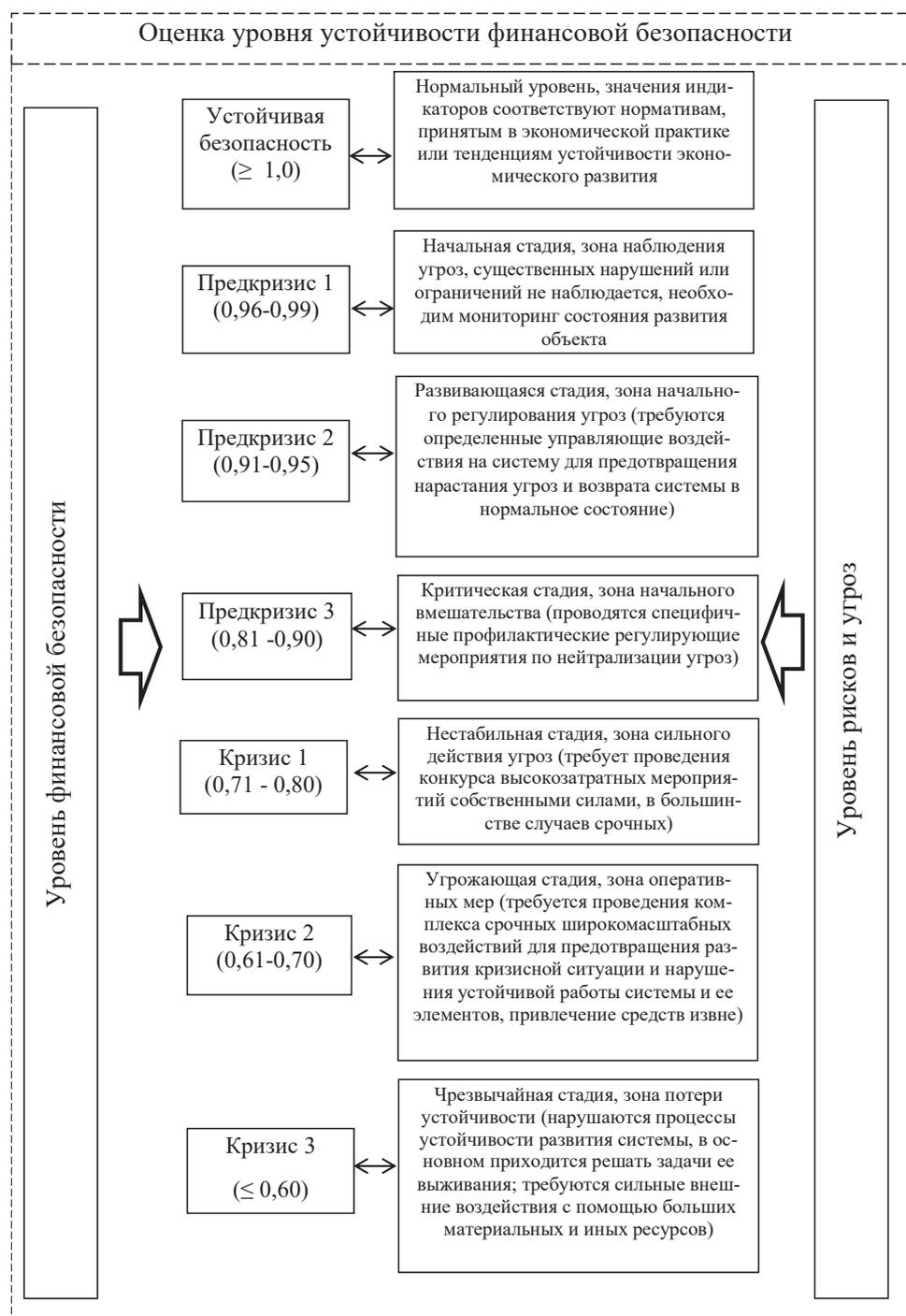


Рисунок 2 – Шкалирование уровня устойчивости финансовой безопасности садоводческой организации (авторская разработка)

Особенность предлагаемого подхода в том, что к расчетам приводятся как показатели, характеризующие стоимость имущества садоводческой организации, так и учетно-управленческие

мероприятия, а следовательно, оценивается как работа работников производства, так и управления.

Данный подход позволит определить финансовые показатели в оценке финансовой безопасности не только садоводческой организации, но и любой другой сельскохозяйственной организации.

Список литературы

1. Алборов Р. А. Оценка эффективности использования биологических активов и капитальных вложений на закладку плодово-ягодных культур, виноградников и питомников / Р. А. Алборов, Г. Я. Остаев, Г. Р. Алборов, К. А. Джикия // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – 2022. – С. 19–26.

2. Ильин С. Ю. Эффективность и интенсификация финансов корпорации в системе ее экономической безопасности / С. Ю. Ильин, Г. Я. Остаев, З. В. Соскиева // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – 2022. – С. 407–413.

3. Котлячков О. В. Рискоориентированное понимание экономической безопасности организации / О. В. Котлячков, Н. В. Котляčkова, Г. Я. Остаев, Д. В. Кондратьев // Управление эффективностью и безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти заслуженного экономиста РФ, д.э.н., профессора М. И. Шишкина. – 2022. – С. 477–483.

4. Котлячков О. В. Дистанционные технологии в призме договора платных образовательных услуг / О. В. Котлячков, С. Р. Колесова, Н. В. Горбушина // Современные тенденции развития образовательных технологий в аграрном вузе: материалы Всерос. учебно-методической конференции. – 2021. – С. 51–53.

5. Концевой Г. Р. Контроль эффективности биологических затрат в сельскохозяйственном производстве / Г. Р. Концевой // Известия Горского ГАУ. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 183–187.

6. Остаев Г. Я. Управленческий учет в системе управления экономической безопасностью организации / Г. Я. Остаев, Г. Р. Алборов, Д. В. Кондратьев, О. В. Котлячков, В. И. Хоружий // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 1. – С. 71–80.

7. Остаев Г. Я. Особенности учета затрат на производство продукции садоводства / Г. Я. Остаев, Б. Н. Хосиев, К. Э. Гурциев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2017. – № 1. – С. 23–30.

8. Vafina, E. F. Formation of the yield of oil crops of the brassicaceae family in the middle cis-urals / E. F. Vafina, S. I. Kokonov, N. I. Mazunina, A. V. Milchakova // IOP Con-

ference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. – С. 012078.

9. Kokonov, S. I. Agrobiological evaluation of narrow-leaved lupin varieties in the conditions of the middle urals / S. I. Kokonov, T. N. Ryabova, T. A. Babaytseva, A. V. Yastrebova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021". – 2022. – С. 012117.

УДК[631.162:657.1]:633/635

Г. Я. Остаев, Г. Р. Алборов, Е. Я. Сефектияров

Удмуртский ГАУ

УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ И ПОЛУЧАЕМЫМИ ОТ НИХ РЕСУРСАМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

В современное время повышение эффективности биологических основных средств в растениеводстве зависит не только от агrobiологических процессов, но и от принятых управленческих решений. Управление биологическими основными средствами и их нормативно-правовое регулирование в растениеводстве (плодоводстве) обеспечит учет совершенных хозяйственных операций, связанных с выращиванием саженцев, принятием и выбытием многолетних насаждений, их отражение в учетных регистрах.

В настоящее время от управления агробизнесом зависит функционирование сельскохозяйственной организации, формирование садов и закладки многолетних насаждений [7, 8].

Основные базовые принципы и моменты управления и учета в агропромышленности, связанные с живыми организмами (основными средствами) в растениеводстве, зафиксированы в МСФО 41 «Сельское хозяйство», ФСБУ 6/2020 «Основные средства», ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» и в Приказе Минфина России от 16 декабря 2020 г. № 310н «Об утверждении федерального стандарта бухгалтерского учета государственных финансов «Биологические активы».

В соответствии с ФСБУ 6/2020 для целей бухгалтерского учета объектом основных средств считается актив, характе-

ризующийся одновременно следующими признаками: а) имеет материально-вещественную форму; б) предназначен для использования организацией в ходе обычной деятельности при производстве и (или) продаже ею продукции (товаров), при выполнении работ или оказании услуг, для охраны окружающей среды, для предоставления за плату во временное пользование, для управленческих нужд, либо для использования в деятельности некоммерческой организации, направленной на достижение целей, ради которых она создана; в) предназначен для использования организацией в течение периода более 12 месяцев или обычного операционного цикла, превышающего 12 месяцев; г) способен приносить организации экономические выгоды (доход) в будущем (обеспечить достижение некоммерческой организацией целей, ради которых она создана). Многолетние насаждения в бухгалтерском учете – плодовые многолетние насаждения учитываются в составе основных средств (п. 4 ФСБУ 6/2020).

В соответствии с ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения», к капитальным вложениям относятся только те затраты, которые связаны с основными средствами, а именно – с их приобретением, созданием, улучшением или восстановлением (п. 5 ФСБУ) [6]. Затраты на закладку и выращивание учитываются как капвложения по мере их возникновения. Учет ведется на счете 08 «Вложения во внеоборотные активы» субсчет «Закладка и выращивание многолетних насаждений» (п. 5, 6, 9 ФСБУ 26/2020) [5].

В настоящее время для классификации основных фондов используется Общероссийский классификатор ОК 013-2014 (СНС 2008) «Общероссийский классификатор основных фондов», принятый и введенный в действие приказом Росстандарта от 12 декабря 2014 г. N 2018-ст., что касается растениеводства – культивируемые биологические ресурсы [4].

В соответствии со стандартом «Биологические активы» к биологическим активам растениеводства включаются: многолетние насаждения, выращиваемые в питомниках в качестве посадочного материала, не достигшие своей биологической зрелости; многолетние насаждения, предназначенные для получения биологической продукции, не достигшие своей биологической зрелости; однолетние насаждения, предназначенные для получения биологической продукции, в том числе рассады; многолетние насаждения, достигшие своей биологической зрелости и пригодные для сбора (получения) биологической продукции [2, 3].

Как мы считаем, в составе культивируемых биологических активов (ресурсов) следует выделить биологические основные средства, которые следует учитывать обособленно.

Биологические основные средства – это живые (биологические) организмы, которые участвуют в сельскохозяйственном производстве, при этом сохраняя свою натуральную форму. По мере износа стоимость основных биологических средств уменьшается и переносится на себестоимость выпущенной сельскохозяйственной продукции с помощью начисленной амортизации. К биологическим основным средствам в садоводческих предприятиях следует отнести многолетние насаждения (деревья, кустарники и т.д.) [1].

Для управления биологическими основными средствами и ресурсами, получаемыми от них в растениеводстве (садоводстве), предлагаем классификацию факторов. Данная классификация в первую очередь будет эффективна для целей учета формирования благоприятных микро- и макроэкономических условий, что создаст возможность конкретизировать основные цели, принципы и способы обеспечения хозяйствующего субъекта доходами и соответствующим сырьем (табл. 1).

Таблица 1 – Основные цели, принципы и способы формирования благоприятных условий развития производства в садоводстве

№ п/п	Цель	Принципы	Способы/ подходы
1	Развитие сырьевой базы и перерабатывающей промышленности. Основная цель – выпуск продукции садоводства.	Экспансия и формирование	Системный подход
2	Поддержка отечественных товаропроизводителей на всех этапах развития. Основная цель – обеспечение производительности и доходности садоводческой организации.	Приращение и обеспечение	Господдержка
3	Ввод ресурсосберегающих технологий и защита экономических интересов садоводческой организации. Основная цель – регулирование системы налогообложения и ценообразования в сельском хозяйстве.	Пуск и защита	Бережливое производство
4	Повышение производственных мощностей, денежных доходов, платежеспособности населения. Основная цель – увеличение доли производства садоводческой организации, размеров оплаты труда и экономической доступности сырья и продовольствия.	Покрытие и обеспечение	Совершенствование технологии
5	Осуществление контроля качества выпускаемой и реализуемой продукции. Основная цель – координационное планирование и управление выпущенной продукцией.	Достоинство и координация	Управление качеством

В садоводческом предприятии объектом учета плодовых и ягодных многолетних насаждений (инвентарным объектом) может являться общая совокупность зеленых насаждений, обособленная по определенным признакам: вид, дата закладки, количество деревьев (кустов), номер участка (полосы), площадь в квадратных метрах.

Расходы на закладку и выращивание садов, виноградников, полевых защитных лесных полос и других многолетних насаждений (основных средств) группируются по статьям затрат. При принятии предприятием объекта основных средств к учету ему присваивается инвентарный номер независимо от дальнейшей формы его использования.

Как нам представляется, для дальнейшего управления биологическими основными средствами и устойчивого развития производства продукции садоводства, кроме технического сопровождения и технологических процессов, необходимо выполнение управленческих и организационно-экономических мероприятий (рис. 1).

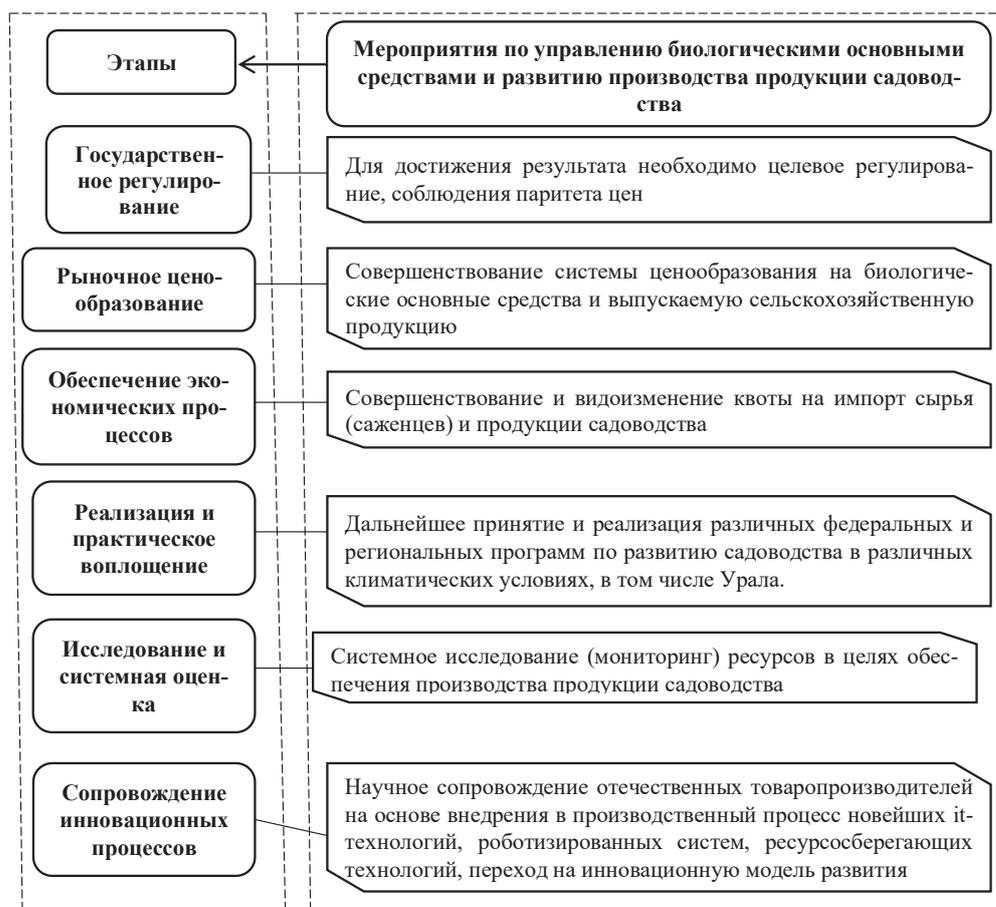


Рисунок 1 – Управленческие и организационно-экономические мероприятия развития производства продукции садоводства

Экономическая эффективность управления агробизнесом во многом зависит от принятий правильных управленческих решений на основании своевременного анализа и понимания нормативно-правовых документов.

Таблица 2 – Основные направления анализа биологических основных средств для принятия управленческих решений

№ п/п	Основные направления анализа	Задачи анализа	Виды анализа
1	Анализ структуры и динамики биологических основных средств (многолетних насаждений) и полученной от них продукции		
	Оценка размера и структуры вложения капитала в биологические основные средства	Определение характера и размера влияния стоимости биологических основных средств (многолетних насаждений) на финансовое положение и структуру баланса	Финансовый анализ (изучение основных показателей)
2	Анализ эффективности использования биологических основных средств (многолетних насаждений) и полученной от них продукции		
	Интегральная оценка использования биологических основных средств (многолетних насаждений).	Анализ движения биологических основных средств, анализ показателей эффективности использования биологических основных средств. Анализ использования времени плодоношения деревьев и кустарников.	Управленческий анализ (мониторинг эффективности использования биологических основных средств)
3	Анализ эффективности затрат по содержанию и эксплуатации биологических основных средств (многолетних насаждений) и полученной от них продукции		
	Оценка доходной и расходной части эксплуатации биологических основных средств (многолетних насаждений).	Анализ затрат на ликвидацию изреженности, анализ взаимосвязей объема производства, прибыли и затрат по эксплуатации биологических основных средств (многолетних насаждений).	Управленческий анализ (мониторинг эффективности затрат по содержанию и эксплуатации биологических основных средств)
4	Анализ эффективности инвестиций в биологические основные средства (многолетние насаждения)		
	Оценка эффективности капитальных вложений	Анализ эффективности привлечения займов для инвестирования в биологические основные средства (многолетние насаждения).	Финансовый анализ (оценка инвестиционной привлекательности по биологическим основным средствам)

Путь анализа, мониторинга и иных исследований внутренней и внешней среды позволяет выявить факторы, влияющие на уровень развития экономического субъекта в перспективе.

Садоводческие предприятия ведут учет по закладке многолетних насаждений (плодовых деревьев, кустарников) на счете 08 «Вложения во внеоборотные активы». На данном счете собирается

вся информация о вложениях садоводческих предприятий во внеоборотные активы по закладке плодовых многолетних насаждений, которые впоследствии в сумме фактических расходов будут приняты к бухгалтерскому учету в качестве основных средств. Аналитический учет в садоводческих предприятиях по закладке плодовых деревьев, кустарников (яблонь, груш, черешни, вишни, крыжовника и т.д.) следует вести в производственном отчете по их видам, годам посадки и местонахождению [9]. После окончания посадочных работ в садоводческих предприятиях молодые плодовые деревья и кустарники в сумме фактических затрат принимают к учету в состав основных средств по счету 01 «Основные средства», субсчет «Многолетние насаждения», аналитический счет «Молодые многолетние насаждения», по видам и годам посадки. Операции по учету плодовых деревьев в садоводческих предприятиях отражаются в регистрах: в журнале-ордере № 13-АПК – по движению основных средств; в журнале-ордере № 16-АПК и ведомости аналитического учета – по отражению капитальных вложений и списанию затрат по закладке и выращиванию насаждений [10].

Управленческую направленность следует усилить прежде всего путем повышения оперативности и аналитичности формируемой информации о биологических основных средствах и полученной продукции от них в ходе производственных агробиологических процессов в соответствии с технологическими особенностями, на основе использования совокупности элементов бухгалтерского учета и менеджмента.

Список литературы

1. Остаев, Г. Я. Биологические основные средства: проблемы учета в аграрных предприятиях / Г. Я. Остаев, С. Р. Концевая, Б. Н. Хосиев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 12. – С. 20–30.
2. Остаев, Г. Я. Особенности учета затрат на производство продукции садоводства / Г. Я. Остаев, Б. Н. Хосиев, К. Э. Гурциев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2017. – № 1. – С. 23–30.
3. Остаев, Г. Я. Некоторые особенности учета закладки и функционирования промышленного сада / Г. Я. Остаев, Б. Н. Хосиев, К. Э. Гурциев // Научное обозрение: теория и практика. – 2018. – № 4. – С. 142–155.
4. Alborov, R. A. Management of agricultural crops production depending on land quality and intensification factors / R. A. Alborov, D. A. Karagodin, S. M. Kontsevaya, G. Ya. Ostaev, D. V. Kondratyev // Revista de la Universidad del Zulia. – 2022. – Т. 13. – № 36. – С. 80–92.

5. Zakirova, A. Internal control of transactions operation in the sustainable management system of organizations / A. Zakirova, G. Klychova, A. Dyatlova, G. Ostaev, E. Konina // E3S Web of Conferences. Cep. "Ural Environmental Science Forum "Sustainable Development of Industrial Region", UESF 2021" 2021.

6. Kondratiev, D. V. Criteria and indicators of synergistic efficiency of food industry enterprise management / D. V. Kondratiev, A. K. Osipov, E. A. Gainutdinova, O. V. Abasheva, G. Ya. Ostaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021". 2022. C. 012080.

7. Vafina, E. F. Formation of the yield of oil crops of the brassicaceae family in the middle cis-urals / E. F. Vafina, S. I. Kokonov, N. I. Mazunina, A. V. Milchakova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. C. 012078.

8. Kokonov, S. I. Agrobiological evaluation of narrow-leaved lupin varieties in the conditions of the middle urals / S. I. Kokonov, T. N. Ryabova, T. A. Babaytseva, A. V. Yastrebova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. C. 012117.

9. Ostaev, G. Ya. Internal control in the economic security system of agricultural and processing organizations / G. Ya. Ostaev, B. N. Khosiev, Z. M. Azrakuliev, V. B. Dzobelova, A. Kh. Kallagova // Revista de la Universidad del Zulia. 2022. T. 13. № 36. C. 140–157.

10. Ostaev, G. Ya. Management accounting and economic security in corporate management of agricultural company operation / G. Ya. Ostaev, R. A. Alborov, D. N. Ermakov, E. V. Belokurova, N. V. Artemiev // Revista de la Universidad del Zulia. 2022. T. 13. № 36. C. 158–172.

СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ПЛОДОВОДСТВА И ОВОЩЕВОДСТВА

- А. М. Ленточкин**
История кафедры плодоводства и овощеводства. 3
- А. М. Ленточкин**
Вклад профессора М. Г. Концевого
в развитие садоводства, овощеводства
и питомниководства Удмуртской Республики 12
- А. М. Ленточкин**
Г. Н. Берестова – заведующая кафедрой
и известный овощевод Удмуртии 18
- Т. Н. Тутова**
О. А. Рябова – основатель
научного овощеводства в Удмуртии. 23

САДОВОДСТВО

- О. А. Павлова**
Урожайность земляники садовой
при использовании «Агротекс Гео»
в условиях вегетации 2022 года на Среднем Урале 27
- Т. Г. Леконцева, А. В. Федоров**
Выбор оптимального способа размещения
кустов винограда в Удмуртии 32
- Е. Н. Куклина, В. В. Михалева, А. В. Никитина**
Урожайность и морфометрические показатели
ягод сортов черной смородины 37
- Д. А. Зорин, Н. В. Николаев, А. В. Федоров**
Клональное микроразмножение голубики 40
- О. М. Рамазанов**
Механические свойства и транспортабельность
перспективных столовых сортов винограда 48

О. М. Рамазанов, З. А. Алирзаева, М. О. Рамазанов Влияние условий хранения на сохраняемость винограда	53
Е. В. Тимошкина Актуальные вопросы применения дистанционных технологий при подготовке специалистов в области садоводства	60
Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева Основные аспекты изучения дисциплины «Информатика» с использованием дистанционной среды Moodle при подготовке специалистов в области садоводства	65
Р. А. Алборов, П. В. Антонов, С. М. Концевая Учет биологических активов и продукции плодово-ягодных культур по справедливой стоимости	70
Д. В. Свиридов, Н. А. Сошин Оценка эффективности выращивания плодово-ягодных культур в Удмуртской Республике	75

ПИТОМНИКОВОДСТВО

С. А. Матушкин Влияние витаминно-минерального комплекса «Компливит» на морфогенез микропобегов сортов смородины чёрной <i>in vitro</i>	81
Л. В. Кружкова Особенности размножения кизила и ирги <i>in vitro</i>	85
Е. Н. Сомова, М. Г. Маркова Использование экспериментальных светодиодных фитооблучателей в размножении земляники садовой <i>in vitro</i>	92
А. В. Федоров, О. А. Ардашева, Е. Н. Черемных Биоэкологические особенности представителей рода <i>rosa</i> L. при интродукции в условиях Среднего Предуралья	99
А. Р. Филиппова, А. В. Федоров, Т. Г. Леконцева Эффективность применения оксида кремния на этапе адаптации микрорастений стевии при клональном микроразмножении	104

Н. М. Кузьмина, А. В. Федоров
Однолетние и оранжерейные экзотические культуры
в озеленении городов в Среднем Предуралье109

Г. В. Абрамова, А. Г. Абрамов
Влияние некорневых подкормок
на рост и развитие саженцев сортов
жимолости съедобной
в условиях Республики Татарстан.114

ОВОЩЕВОДСТВО

**Т. Ю. Бортник, Е. В. Лекомцева,
Ю. Н. Кудрявцева, Т. Е. Иванова**
Возможность использования зоогумуса в овощеводстве120

Е. Н. Варламова
Влияние приемов возделывания
на формирование агроценоза топинамбура.126

Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова
Применение доз органического удобрения
при выращивании лука-шалота131

**О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова,
Т. Н. Тутова, В. М. Мерзлякова**
Сравнительный анализ действия
регулятора роста растений на овощных культурах.137

О. В. Коробейникова, Т. А. Строт
Качество раннеспелых сортов картофеля
в условиях УНПК «Ижагроплем».143

Е. В. Ражина
Характеристика болезней моркови и мер борьбы с ними147

Е. В. Ражина
Морфологические особенности
и технология возделывания кориандра151

П. Б. Акмаров, Д. А. Ушакова, Н. А. Сошин
Разработка цифровых инструментов исследования
регионального рынка овощной продукции155

Г. Я. Остаев, И. А. Мухина, Д. В. Кондратьев, С. Р. Колесова Оценка уровня финансовой безопасности садоводческих организаций160
Г. Я. Остаев, Г. Р. Алборов, Е. Я. Сефектияров Управление биологическими основными средствами и получаемыми от них ресурсами в растениеводстве165

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
В САДОВОДСТВЕ, ПИТОМНИКОВОДСТВЕ
И ОВОЩЕВОДСТВЕ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвящённой 100-летию со дня рождения М. Г. Концевого

*18 октября 2022 года
г. Ижевск*

Редактор И. М. Мерзлякова
Компьютерная верстка А. А. Волкова

Подписано в печать 21.11.22 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 10,2. Уч.-изд. л. 8.
Тираж 300 экз. (первый завод 35 экз.). Заказ № 8563.
Отпечатано в УдГАУ
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.