

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**“БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ”**

***«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»***

МАТЕРИАЛЫ XX МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
Часть III

Брянск 2023

УДК 631.5:338.43 (06)

ББК 40.4:65.32

А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX международной научной конференции. Часть III. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – 201 с.

**Редакционная коллегия:**

Сычѳв С.М.	председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н.
Симонов В.Ю.	зам. председателя, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
Милехина Н.В.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.
Мамеева В.В.	секретарь, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.с.-х.н.
Сазонова И.Д.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.

Сборник материалов конференции содержит результаты научных исследований ученых, аспирантов, магистров и студентов Брянского ГАУ, других вузов и научно-исследовательских институтов Российской Федерации, Республики Беларусь. В изложенных материалах рассматриваются вопросы селекционного и технологического обеспечения сельскохозяйственного производства, его экологической безопасности, проблемы повышения плодородия почв, рационального использования удобрений, реабилитации загрязненных радионуклидами территорий, ресурсо- и энергосберегающие технологии.

*За содержание и достоверность данных ответственность несут авторы.*

*Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, протокол №7 от 29.05.2023 года.*

© Брянский ГАУ, 2023

© Коллектив авторов, 2023

Состав организационного комитета по проведению XX Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»

Сычёв С.М.	врио ректора Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н.
Белоус Н.М.	советник при ректорате, профессор, д.с.-х.н.
Малявко Г.П.	проректор по научной работе и инновациям, профессор, д.с.-х.н.
Ториков В.Е.	главный научный сотрудник, профессор, д.с.-х.н.
Симонов В.Ю.	председатель, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
Сазонов Ф.Ф.	зам. председателя, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.с.-х.н.
Силаев А.Л.	зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии, доцент, к.с.-х.н.
Дьяченко В.В.	зав. кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, профессор, д.с.-х.н.
Мельникова О.В.	профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.с.-х.н.
Милехина Н.В.	секретарь, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.
Мамсева В.Е.	доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.с.-х.н.
Сазонова И.Д.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ «Совершенствование технологий и сортового состава плодово-ягодных и овощных культур»</b>	
<b>Абызов В.В. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА К БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧР</b>	7
<b>Абызов В.В. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЦЧР (2022 ГОД)</b>	11
<b>Анищенко Д.И., Сычёва И.В., Сычёв С.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА ВРЕДИТЕЛЕЙ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ</b>	15
<b>Богданов Р.Е., Кружков Ал.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА</b>	21
<b>Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Вьюгина Л.В., Савунова Е.С., Бобров В.О. РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ</b>	26
<b>Вятчинов А.А., Кузнецова М.А. ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОКОНВЕРСИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЕВРОПИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА</b>	30
<b>Гавриченко В.В., Сазонова И.Д. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>	37
<b>Горбунов И.В., Горбунов И.И. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ПРЕПАРАТАМИ КАЛИЯ НА МАССУ ПЛОДА И УРОЖАЙ ИЗУЧАЕМЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ</b>	43
<b>Грошева Е.В., Будаговский А.В., Маслова М.В., Будаговская О.Н. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВАЛОВОГО СБОРА ТОМАТОВ В РОССИИ И УСЛОВИЯ ИХ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ХРАНЕНИЯ</b>	47
<b>Дубровская О.Ю., Богданов Р.Е., Кружков Ал.В. ПОДБОР СОРТОВ ВИШНИ И СЛИВЫ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ АНТОЦИАНОВ В ПЛОДАХ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ</b>	53
<b>Дубровская О.Ю., Богданов Р.Е. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ПЛОДАХ АБРИКОСА</b>	58
<b>Дубровский М.Л., Чурикова Н.Л., Шамшин И.Н., Хорошкова Ю.В. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УКОРЕНЕННЫХ ОТВОДКОВ КОЛЛЕКЦИИ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА</b>	62

<b>Задорожний А.П., Рязанова Л.Г. ОЦЕНКА ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ ПОМОЛОГИЧЕСКИХ СОРТОВ В СВЯЗИ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА</b>	67
<b>Зайнутдинов З.З., Дорошенко Т.Н. АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ ПОМОЛОГИЧЕСКИХ СОРТОВ</b>	71
<b>Зарипова В.М. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В ПРЕДУРАЛЬЕ БАШКОРТОСТАНА</b>	75
<b>Зацепина И.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ <i>В</i>-ИНДОЛИЛ-3-МАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ (ИМК) ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЁНЫХ ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ ГРУШИ</b>	80
<b>Ильичев А.С., Муратова С.А. УКОРЕНЕНИЕ В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i> <i>CHAENOMÉLES JAPONICA</i> СОРТА ЖАР-ПТИЦА</b>	84
<b>Каплин Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УДОБРЕНИЙ, КАК СПОСОБ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ</b>	90
<b>Кириллов Р.Е., Чивилев В.В., Кружков Ал.В. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖВИДОВЫХ СКРЕЩИВАНИЙ В СЕЛЕКЦИИ ГРУШИ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ</b>	94
<b>Кружков Ан.В., Кружков Ал.В. УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЯНЦЕВ АЛЫЧИ И ВИШНИ К МОРОЗАМ В НАЧАЛЕ ЗИМЫ</b>	98
<b>Кружков Ан.В., Дубровский М.Л., Чурикова Н.Л. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОДВОЯ И ПРИВОЯ ЯБЛОНИ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ ЛИСТЬЕВ У ДЕРЕВЬЕВ</b>	102
<b>Кружков Ал. В., Богданов Р.Е. ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЧЕРЕШНИ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ, НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗВРАТНЫМ МОРОЗАМ</b>	106
<b>Кружкова Л.В. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ 6-БЕНЗИЛАМИНОПУРИНА НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ МИКРОПОБЕГОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ И ЕЖЕВИКИ <i>IN VITRO</i></b>	110
<b>Кружкова Л.В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЭКСПЛАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ <i>IN VITRO</i></b>	115
<b>Литвяков М.А. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ И СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЯГОД МАЛИНЫ</b>	120
<b>Лукьянчук И.В., Жбанова Е.В. НАСЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКИХ ВКУСОВЫХ КАЧЕСТВ ПЛОДОВ В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ЗЕМЛЯНИКИ</b>	127

<b>Лыжин А.С., Лукьянчук И.В.</b> АЛЛЕЛЬНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ОТБОРНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ СЕЛЕКЦИИ «ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА» ПО ГЕНУ <i>FaOMT</i> АРОМАТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПЛОДОВ	130
<b>Мазаева Ю.В., Папихин Р.В., Пугачева Г.М.</b> ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «ДОКТОР ГРУНТ» НА ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ	135
<b>Мяченкова Е.С., Чавгун А.С., Поцепай С.Н.</b> ОЦЕНКА ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ПРОДКЕТИВНОСТИ	141
<b>Накхатзода С.Х., Поцепай С.Н., Сазонова И.Д.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМ КАЧЕСТВАМ ПЛОДОВ	147
<b>Неброй К.Ю.</b> ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО КРУПНОПЛОДНОСТИ	151
<b>Разаренова М.А., Яковлева К.А.</b> ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ И ИХ ПОТОМСТВА ПО СТРУКТУРЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ПОБЕГЕ	156
<b>Сидоренко Т.Н., Тихонова Л.Г.</b> ВЛИЯНИЕ ФОРМ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ	163
<b>Соколова М.А.</b> ИСТОЧНИКИ ВИШНЁВОЙ ОКРАСКИ ОКОЛОЦВЕТНИКА АЗИАТСКИХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ	167
<b>Сычёва И.В., Сычёв С.М., Анищенко Д.И.</b> ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЕ	172
<b>Сазонова И.Д., Толкачев И.А., Леонова Е.Н.</b> ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖИХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ	177
<b>Харитоновна Е.В., Упадышев М.Т.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	183
<b>Хромов Н.В., Попова Е.И.</b> ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ИРГИ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ	188
<b>Хромов Н.В., Попова Е.И.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРОНИИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР	192
<b>Чивилев В.В., Кириллов Р.Е., Кружков Ал.В.</b> ПОДБОР СОРТОВ ГРУШИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ	197

УДК 634.8: 631.526.32: 631.524.86(470.326)

**УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА  
К БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧР**

*Resistance of grape varieties to biotic environmental factors in the lower  
Central Black Earth Region*

**Абызов В.В.**, к.с.-х. наук, с.н.с., [vniigispr@mail.ru](mailto:vniigispr@mail.ru)  
*Abyzov V.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»*

**Аннотация.** Культура винограда может расти и плодоносить в самых различных природно-климатических условиях, т.к. она отличается широкой биологической пластичностью. Процесс создания высокопродуктивных сортов привел к снижению иммунного статуса растений. В связи с этим проведена оценка устойчивости сортов к биотическим факторам окружающей среды. Установлены различия между сортами по устойчивости к биотическим факторам среды произрастания.

**Abstract.** *Grapes are characterized by a broad biological plasticity, so that this crop can grow and bear fruit in a variety of climatic conditions. The process of creating high-yielding varieties led to reduced immune status of plants. Estimation of the steadiness of grape varieties to biotic environmental factors has been made. The difference between varieties resistance to biotic factors of planting environmental are established.*

**Ключевые слова:** виноград, сорта, устойчивость, биотические факторы окружающей среды.

**Keywords:** *grape, varieties, resistance, biotic environmental factors.*

На сегодняшний день много учёных и виноградарей – любителей ведут работу, направленную на совершенствование сортов винограда, приспособленных к конкретным климатическим условиям возделывания. Однако создание высокопродуктивных, устойчивых к грибным болезням (в том числе милдью, оидиум и серая гниль плодов) сортов до сих пор остаётся одной из важнейших задач селекционеров [1].

Милдью (ложная мучнистая роса винограда – *Plasmopara viticola* (Berkeley & Curtis) Berlese & de Toni), оидиум (настоящая мучнистая роса винограда – *Uncinula Necator* Burill (*Erysiphe necator* Schweinitz) и серая гниль (*Botrytis Bunch Rot*, Grey Rot) – опаснейшие заболевания винограда. Снижая количество и качество урожая, ослабляя кусты и

ухудшая условия их перезимовки, они наносят ощутимый ущерб виноградарству.

Основной метод защиты виноградинок от болезней – профилактическая химическая обработка растений ядохимикатами. Для гарантированного получения стабильных урожаев винограда обычно проводится до десяти-двенадцати химических обработок виноградных плантаций за сезон вегетации. Такая практика оказывает негативное воздействие на экосистемы в целом и агроценозы виноградинок в частности [2, 3].

Один из способов борьбы с грибными болезнями – это привлечение сортов, устойчивых к патогенам.

Работа проведена на территории СГЦ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина в 2022 г. Объектом исследования являлась агро-экосистема полевого опыта, представленная 32 сортами винограда отечественной и зарубежной селекции.

Оценка устойчивости к милдью и оидиуму проводилась по 5-балльной шкале, являющейся модификацией 6-балльной шкалы оценки Д. Бубальса [4]. При изучении устойчивости к серой гнили использовалась 6-балльная шкала:

0 баллов – отсутствие поражений ягод винограда;

1 балл – потери урожая до 5%;

2 балла – потери урожая от 5 до 10%;

3 балла – потери урожая от 10 до 50%;

4 балла – потери урожая от 50 до 100%;

5 баллов – потери урожая 100%.

Погодные условия 2022 года способствовали широкому развитию патогенов. Особенно сильно милдью и серая гниль (исключение составил оидиум) стали развиваться с начала сентября, что связано с холодной погодой (средняя температура на 2,3°C ниже нормы) и обилием осадков.

Привлеченные нами сорта проявили различную степень устойчивости к грибным болезням.

### **Милдью**

Не отмечено повреждений данной болезнью у сортов винограда Жаворонок, Рилайнс пинк сидлис, Саперави северный, Августа. Степень поражения до 1 балла характеризовались сорта Аркадия, Платовский, Илья, Золотинка, Денисовский, Галахад, Золотой Дон, Дружба, Августин, Кишмиш Запорожский, Ася.

Степень поражения до 2 баллов получили сорта Кристалл, Леда, Эльф, Восторг, Лора, Арочный, Жемчуг розовый, Кишмиш № 342, Агат Донской, Белое чудо, Кишмиш Коктейль, Галахад.

Поражения до 3 баллов выявлено у сортов Камелот, Талисман, Баклановский, Кодрянка, Кеша.

Поражения до 4 баллов у сортов винограда отмечено не было.

### **Оидиум**

Ведущая роль в комплексе болезней, вызывающих существенные потери урожая винограда, принадлежит эпифитотийноопасным, к которым относится оидиум [5]. Его распространению способствует сухая и жаркая погода, чего в этом году отмечено не было.

По степени повреждения оидиумом устойчивыми оказались сорта Кристалл, Жаворонок, Платовский, Леда, Рилайнс пинк сидлис, Золотинка, Баклановский, Арочный, Кеша, Кишмиш № 342, Агат Донской, Кишмиш Коктейль, Саперави северный (0 баллов).

Степень поражения до 1 балла отмечена у сортов Аркадия, Восторг, Илья, Лора, Камелот, Талисман, Ася, Денисовский, Кодрянка, Белое чудо, Дружба, Августин, Кишмиш Запорожский, Галахад.

Повреждения до 2 баллов выявлены у сортов Эльф, Золотой Дон, Жемчуг розовый, Августа. Поражения до 3 баллов выявлено у сорта Талисман.

Сорта винограда с серьёзными поражениям до 3-4 баллов отмечены не были.

### **Серая гниль**

Наиболее вредоносна серая гниль при поражении ягод, как в период созревания, так и после сбора урожая. Возбудитель чаще всего заражает поврежденные плоды, реже – молодые побеги и почки [6].

По степени повреждения серой гнилью устойчивыми оказались сорта Августа, Камелот, Леда, Золотинка, Дружба, Илья, Рилайнс пинк сидлис, Лора, Кристалл, Кеша, Жаворонок.

От 0,1 до 5% потери урожая отмечено у сортов Августа, Камелот, Леда, Золотинка, Дружба, Илья, Рилайнс пинк сидлис, Лора, Кристалл, Кеша, Жаворонок, Агат Донской, Белое чудо.

От 5 до 10% подгнивших плодов зафиксировано у сортов Кишмиш Коктейль, Золотой Дон, Жемчуг розовый, Платовский.

Потери от 10 до 50% урожая выделены у сортов Восторг, Талисман, Эльф, Баклановский, Аркадия, Кишмиш №342, Кишмиш Запорожский, Галахад, Кодрянка.

Сортов с поражением более 50% урожая не выявлено.

Таким образом, на основе проведённых исследований, можно выделить сорт Саперави северный, который показал наиболее высокий уровень устойчивости к грибным заболеваниям среди изученных сортов винограда.

### Библиографический список

1. Никулушкина Г.Е., Ларькина М.Д. Потенциал сортов Анапской ЗОСВИВ технического направления толерантных к филлоксере / НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ГНУ СКЗНИИСиВ. Краснодар, 2014. Т. 6. С. 184-188.
2. Абызов В.В. Устойчивые к милдью сорта винограда / Вестник научных конференций. Перспективы развития науки и образования: по материалам международной научно-практической конференции 31 января 2019 г. Тамбов, 2019. № 1-2(41). Ч. 2. С. 7-8.
3. Галкина Е.С., Алейникова Н.В., Андреев В.В., Шапоренко В.Н. Практические приемы снижения вредоносности милдью и оидиума в ампелоценозах Крыма путем использования препаратов природного происхождения // Сборник научных трудов ГНБС, 2016. Т. 142. С. 119-127.
4. Штин Л.Т. Методы оценки и наследование милдью- и оидиумоустойчивости у европейско-амурских гибридов винограда. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1976. 24 с.
5. Абызов Вад. В., Абызов Вал. В. Изучение устойчивости сортов винограда к оидиуму / Теоретические и прикладные вопросы науки и образования: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции 30 апреля 2019 г. Тамбов, 2019. Ч. 2. С. 11-12.
6. <https://vinograd.info/spravka/slovar/seraya-gnil.html>
7. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычѳв С.М., Лебедько Л.В., Сычѳва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.
8. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малавко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
9. Жилияков Д.И. Оценка баланса продовольственных ресурсов Российской Федерации / Д.И. Жилияков, Д.А. Арбузов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность.- 2014.- № 6. - С. 35-43.
10. Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Практикум по плодоводству // Учебное пособие. – Рязань, 2020.
11. Гурьянова Ю.В. Укоренение одревесневших черенков винограда некоторых сортов с применением стимуляторов корнеобразования // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2007. № 1. С. 27-32.

УДК 634.84/.86: 631.55(470.326)

**УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЦЧР  
(2022 ГОД)**

*Grape varieties yield in the lower Central Black Earth Region (2022 year)*

**Абызов В.В.**, к.с.-х. наук, с.н.с., *vniigispr@mail.ru*  
*Abyzov V.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»*

**Аннотация.** В условиях Центрально-Чернозёмного региона проведена оценка урожайности и качества урожая 32 сорта винограда. Урожайность изучаемых в 2022 году генотипов винограда колебалась от 0,1 до 13,3 кг с куста. Наибольшей урожайностью выделился сорт Саперави северный.

**Abstract.** *In the conditions of the Central Black Earth Region, an assessment of the yield and quality of the harvest of 32 grape varieties was carried out. The yield of the studied genotypes ranged from 0.1 to 13.3 kilogram per bush. The highest yield was in Saperavi Severniy.*

**Ключевые слова:** виноград, сорта, урожайность, Центрально-Чернозёмный регион.

**Keywords:** *grape, varieties, yield, Central Black Earth Region.*

В сельскохозяйственном производстве культивирование винограда является достаточно важной задачей. Высокая продуктивность, пластичность и большое разнообразие направлений использования плодов делает эту культуру широко распространённой в Российской Федерации.

Соответствие природно-климатических факторов местности биологическим особенностям сортов винограда способствует их благоприятному приспособлению к новым экологическим условиям среды [1].

Для получения высоких урожаев, путь введения сортов винограда, отличающихся высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, обладающих высокой продуктивностью и качеством плодов, реализующих свои лучшие биологические и хозяйственно ценные признаки в местах их произрастания, является наиболее подходящим [2].

Сортообновление виноградных насаждений служит главным фактором увеличения эффективности любой производственной едини-

цы виноградовинодельческой отрасли. Следует отметить, что замена сортов более продуктивными, как правило, достигает выполнения неизменно звучащей актуальной цели – получение высокого урожая с наименьшими затратами [3].

Прежде чем произвести замену все интродуцированные сорта получают комплексную оценку по основным хозяйственно-ценным признакам. Результаты, полученные в одинаковых почвенно-климатических условиях по единым методикам, являются наиболее важными. Объективная оценка урожайности – одна из главных задач сортоизучения винограда [4].

Работа проведена на территории СГЦ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина в 2022 г. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта представленная 32 сортами винограда отечественной и зарубежной селекции.

При изучении урожайности была использована методика М.А. Лазаревского [5]. Вкусовые качества плодов винограда определяли путем дегустационной оценки и отмечали баллами:

5 - отличный вкус, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты или незначительным преобладанием одного из этих компонентов, с сильным приятным ароматом;

4 - хороший вкус, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты или с некоторым преобладанием одного из компонентов, со слабым или средним ароматом;

3 - посредственный вкус, несбалансированный по сахару и кислоте, с низким содержанием сахара или обоих компонентов;

2 - плохой вкус, с резким преобладанием кислоты или пресный;

1 - очень плохой вкус, очень кислый, с горечью, другими посторонними привкусами.

При квалифицированном уходе и благоприятных условиях виноград может давать высокие урожаи. Но для этого необходимо иметь набор сортов, дающих в конкретных климатических условиях наибольшие урожаи.

Весной 2022 года отмечены незначительные отклонения климатических показателей в марте, избыток влаги в апреле и холодный май (температура на 4,2°C ниже нормы), что привело к более позднему началу вегетации изученных сортов винограда. Из-за этого цветение, а в следствии и созревание плодов, сместилось на две недели.

Главными особенностями лета являлись засушливые условия июня, первой половины июля и августа. Сентябрь характеризовался неблагоприятным температурным режимом (средняя температура на 2,3°C ниже нормы) и обилием дождей.

В связи с вышеизложенным, можно предположить, что погодные условия существенно повлияли на продуктивность культуры винограда ЦЧР в 2022 году.

На основе проведённых учётов урожайности отмечены различия между исследуемыми сортами.

Урожайность более 10 кг/куст отмечена у сорта Саперави северный. От 5,1 до 10,0 кг/куст выделено у сортов Денисовский, Рилайнс пинк сидлис. У сортов Аркадия, Платовский, Восторг, Кишмиш Запорожский, Кишмиш № 342, Лора, Жаворонок, Кристалл, Талисман, Золотой Дон, Илья, Дружба, Арочный, Агат Донской, Изумруд, Белое чудо показатели этого признака составили от 1,1 до 5,0 кг/куст. Наименьшая урожайность (0,1-1,0 кг/куст) отмечена у сортов Кеша, Ася, Кишмиш Коктейль, Баклановский, Кодрянка, Золотинка, Жемчуг розовый, Леда, Розалия, Эльф, Августин, Платовский мускатный, Фрумоаса албэ.

Основным критерием при комплексной оценке сорта являются товарные и потребительские качества плодов. В условиях развития интенсивного промышленного садоводства требования к качеству плодов сильно возросли. В связи с этим одной из наиболее важных задач селекции является создание новых сортов, максимально отвечающих требованиям потребителей по качеству плодов [6].

На основании дегустационных оценок произведена группировка сортов винограда по вкусовым качествам плодов. Были выделены группы:

1) сорта с отличным вкусом (дегустационная оценка выше 4,5 балла): отмечены не были;

2) сорта с хорошим вкусом (дегустационная оценка 4,0-4,5 балла): Эльф, Рилайнс пинк сидлис, Илья, Лора, Платовский мускатный, Жемчуг розовый, Изумруд, Августин, Платовский, Баклановский, Розалия, Кишмиш Запорожский, Дружба, Кишмиш Коктейль, Белое чудо, Жаворонок, Восторг, Агат Донской, Кодрянка, Кишмиш №342, Саперави северный;

3) сорта с удовлетворительным вкусом (дегустационная оценка 3,0-3,9 балла): Леда, Золотинка, Талисман, Фрумоаса албэ, Кеша, Ася, Кристалл, Аркадия, Арочный, Августа;

4) сорт с неудовлетворительным вкусом (дегустационная оценка ниже 3,0): Денисовский.

Таким образом, в результате проведённой оценки коллекционных насаждений растений винограда в 2022 году, выявлен наиболее урожайный, характеризующийся хорошим вкусом (несмотря на неблагоприятные погодные условия для вызревания плодов) сорт Саперави северный.

### Библиографический список

1. Агробиологические особенности перспективных сортов винограда селекции ДСОСВИО в изменяющихся климатических условиях Юга России [Электронный ресурс]. URL: <http://biotech2030.ru/agrobiologicheskie-osobennosti-perspektivnyh-sortov-vinograda-seleksii-dsosvio-v-izmenyayushhihsya-klimaticheskikh-usloviyah-yuga-rossii/>
2. Ганич В.А., Наумова Л.Г., Матвеева Н.В. Донские автохтонные сорта винограда для расширения сортимента виноградных насаждений в Нижнем Придонуе // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2020. № 63 (3). С. 30-44.
3. Трошин Л.П., Маградзе Д.Н. Ампелографический скрининг генофонда винограда. Краснодар: КубГАУ, 2013. 120 с.
4. Ганич В.А., Наумова Л.Г. Урожайность и качество интродуцированных сортов винограда в условиях Нижнего Придонуя // Вестник КрасГАУ, 2021. № 9. С. 86-91.
5. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1963. 151 с.
6. Абызов, В.В., Борзых Н.В., Мальгин С.А. Товарные качества плодов сортов земляники // Современные тенденции развития науки и технологий: период. науч. сб. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. г. Белгород, 29 фев. 2016 г. Белгород, 2016. № 2-1. С. 89-91.
7. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычѳв С.М., Лебедько Л.В., Сычѳва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.
8. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малавко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
9. Левшаков, Л. В. Научно-практические основы развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации (в условиях Курской области) / Л. В. Левшаков, В. А. Скрипин, К. Е. Ильин // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 15-21.
10. Габибов М.А., Виноградов Д.В., Бышов Н.В. Растениеводство // Учебник ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань, 2019. 302с.
11. Гурьянова Ю. В., Насонов К. С., Хатунцев П. Ю. Характеристика сортов винограда в условиях Воронежской области // Приори-

тетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения) : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича, Мичуринск, 11–13 декабря 2019 года / отв. ред. Григорьева Л.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 2019. С. 255-258. – EDN CWVQQM.

УДК 635.132:632. 4А

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА ВРЕДИТЕЛЕЙ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

*Effectiveness of phytosanitary monitoring of table beet pests*

Анищенко Д.И., бакалавр, Сычёва И.В., к.с.-х. наук, доцент,  
Сычёв С.М., д.с.-х.н., профессор,  
*Anishchenko D.I., Sycheva I.V., Sychev S.M.,*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** В результате изучения проведен фитосанитарный мониторинг посевов столовой свеклы. Изучен видовой состав вредителей культуры. Определены доминантные виды вредителей и их ЭПВ.

**Abstract.** *As a result of the study, phytosanitary monitoring of table beet crops was carried out. The species composition of crop pests has been studied. Dominant pest species and their EPV have been identified.*

**Ключевые слова:** свекла столовая, фитосанитарный мониторинг, доминантные виды, экономический порог вредоносности.

**Keywords:** *table beet, phytosanitary monitoring, dominant species, economic threshold of harmfulness.*

В России одной из основных овощных культур является свекла столовая. В промышленном секторе овощеводства (данные по сельскохозяйственным и крестьянско-фермерским хозяйствам, без учета статистики по хозяйствам населения) посевные площади свеклы столовой в 2021 году составили 14,9 тыс. га (48,7% в общих размерах). Промышленное выращивание свеклы столовой в относительно крупных масштабах (с площадью в 0,5 тыс. га и выше) осуществлялось в 10-ти

регионах РФ. Всего в 2021 году промышленно свеклу столовую выращивали в 72-х регионах России [2, 3, 4].

Защита посевов сельскохозяйственных культур всегда начинается с фитосанитарного мониторинга. Чем раньше будет определена угроза для урожая в виде вредителей или болезней, тем больше шансов сохранить растения и урожай. Систематическое проведение фитосанитарных обследований полей позволяет выявлять вредные организмы и разрабатывать систему защитных мероприятий. На столовой свекле зарегистрировано более 300 видов фитофагов, из них 130 относятся к жесткокрылым насекомым, свыше 60 – к чешуекрылым и более 50 – к равнокрылым и полужесткокрылым [1].

Цель исследований – оценка эффективности проведения фитосанитарного мониторинга для определения видового состава, биологии вредителей столовой свеклы, составление фенокалендарей доминантных видов вредителей на культуре с определением ЭПВ и наибольшего периода вредоносности;

Экспериментальные исследования проводили в течение 2020-2021 гг. на стационарном полевом опыте Брянского государственного аграрного университета и в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства.

В качестве объекта изучения был выбран сорт свеклы столовой – Бордо односемянная селекции Федерального научного центра овощеводства. Посев семян проводили в первой декаде мая 2020-2021 гг. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений, учет урожая. Площадь учетной делянки составляла 10 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 растений. Почва стационара – серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, средне окультурена. За период проведения исследований 2020-2021 гг. погодные условия характеризовались значительным разнообразием, что в определенной степени отразилось на развитии отдельных видов вредителей, в частности доминантных видов. Фенологию и численность вредителей изучена на основе общепринятых методик. Для учета вредителей использовали методики наблюдений с помощью кошения энтомологическим сачком, а также методом желтых чашек (сосудов Мёрике). Фитосанитарный мониторинг проводили в соответствии с разработанной системой наблюдений и учетов. Идентификацию, изучение особей и повреждений растений проводили с использованием метода световой микроскопии с фиксацией (Микромед 3-20) [1, 5].

Система учетов вредителей столовой свеклы в условиях Черноземья России позволяет изучить видовой состав вредных организмов, выявить наиболее вредоносные виды фитофагов с изучением их особенностей биологии, экологии и динамики численности (рис. 1, рис. 2).

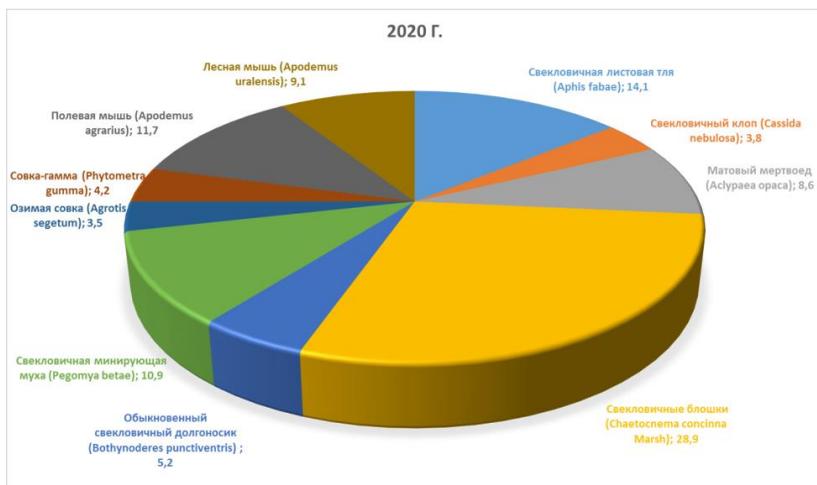


Рисунок 1 – Видовая структура многолетних и специализированных вредителей столовой свеклы при проведении фитосанитарного мониторинга, %, 2020 г.

Из многолетних и специализированных вредителей на посевах столовой свеклы отмечена заселенность свекловичной листовой тлей (*Aphis fabae*), свекловичной блошкой (*Chaetocnema concinna*), свекловичным клопом (*Cassida nebulosa*), матовым мертвецом (*Aclypaea opaca*), обыкновенным свекловичным долгоносиком (*Bothynoderes punctiventris*), свекловичной минирующей мухой (*Pegomya betae*), озимой совкой (*Agrotis segetum*), совкой-гаммой (*Phytometra gumma*), полевой мышью (*Apodemus agrarius*), лесной мышью (*Apodemus uralensis*).

Показатели численности вредителей столовой свеклы при проведении фитосанитарного мониторинга (%) в 2020 г. варьировали: свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna*) – 28,9%, свекловичная листовая тля (*Aphis fabae*) – 14,1%, полевая мышь (*Apodemus agrarius*) – 11,7%, свекловичная минирующая муха (*Pegomya betae*) – 10,9%. Численность остальных вредителей не превышала 10%, (лесная мышь (*Apodemus uralensis*) – 9,1%, матовый мертвец (*Aclypaea opaca*) –

8,6%, обыкновенный свекловичный долгоносик (*Bothynoderes punctiventris*) – 5,2%, совка-гамма (*Phytometra gumma*) – 4,2%, свекловичный клоп (*Cassida nebulosa*) – 3,8%, озимая совка (*Agrotis segetum*) – 3,5%)).

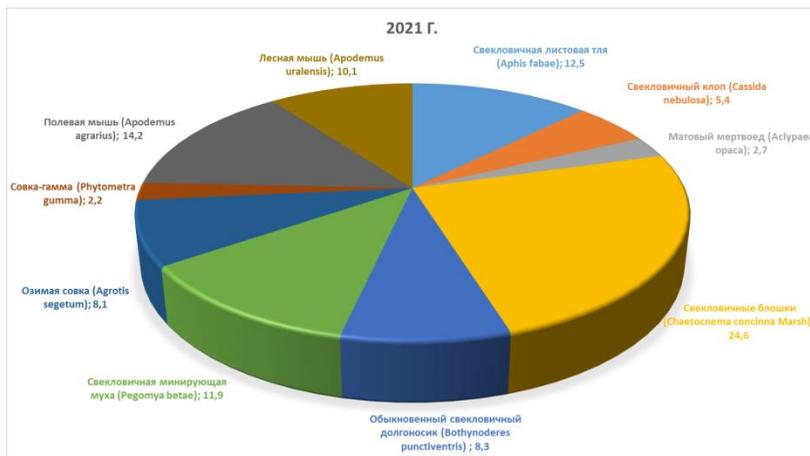


Рисунок 2 – Видовая структура многолетних и специализированных вредителей столовой свеклы при проведении фитосанитарного мониторинга, %, 2021 г.

Численность вредителей столовой свеклы при проведении фитосанитарного мониторинга (%) в 2021 г. составила: свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna* Marsh) – 24,6%, полевая мышь (*Apodemus agrarius*) – 14,2%, свекловичная листовая тля (*Aphis fabae*) – 12,5%, свекловичная минирующая муха (*Pegomya betae*) – 11,9%, лесная мышь (*Apodemus uralensis*) – 10,1%, обыкновенный свекловичный долгоносик (*Bothynoderes punctiventris*) – 8,3%, озимая совка (*Agrotis segetum*) – 8,1%, свекловичный клоп (*Cassida nebulosa*) – 5,4%, матовый мертвец (*Aclyaopa opaca*) – 2,7%, совка-гамма (*Phytometra gumma*) – 2,2%.

Исходя из данных, в 2020 и 2021 гг. доминантными вредителями на столовой свекле являлись свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna*) и свекловичная листовая тля (*Aphis fabae*). По этим вредителям были составлены фенологические календари. ЭПВ свекловичной блошки - 1-2 жука на 1 м<sup>2</sup>. Он был превышен и составил 4-5 жуков на 1 м<sup>2</sup> в фазе всходов – вилочки. В 2020 г. имаго находились в зимней диапаузе до 1 декады апреля. С 3 декады мая по 1 декаду июня началась откладка яиц. В 1 декаде августа появились имаго, которые затем

в 1 декаде сентября ушли в зимнюю диапаузу. Период наибольшей вредоносности сохранялся с 1 по 3 декаду мая. В 2021 г. имаго находились в зимней диапаузе до 1 декады апреля. Отрождение личинок началось с 3 декады июня и продолжалось до 2 декады июля. Период развития куколки длился с 3 декады июля по 1 декаду августа. Во 2 декаде августа появились имаго, ушедшие в сентябре в зимнюю диапаузу. Период наибольшей вредоносности отмечен со 2 декады мая по 1 декаду июня.

Было отмечено превышение по ЭПВ до 27% по заселенности растений столовой свеклы свекловичной листовой тли (*Aphis fabae*), при этом ЭПВ – 15-20% в фазе 3-6 пар настоящих листьев. В 2020 г. диапазирующие яйца находились в зимней диапаузе до 2 декады мая. Отрождение личинок началось с 3 декады мая. Самки-основательницы появились в 1 декаде июня. На развитие одного поколения в среднем уходило до 9-14 дней (до 6-8 поколений). В 3 декаде августа отмечена откладка диапазирующих яиц. Период вредоносности длится с 1 декады июня по 3 декаду июля, также в этот период наблюдается появление вредителя в наибольшем количестве и проводятся обработки. В 2021 г. диапазирующие яйца находились в зимней диапаузе до 1 декады мая. Отрождение личинок началось со 2 декады мая. Самки-основательницы появились в 3 декаде мая. Период вредоносности длился с 3 декады мая по 2 декаду июля.

В ходе проведенных исследований в 2020 - 2021 гг. установлены доминантные виды вредителей на столовой свекле, а именно обыкновенная свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna* Marsh.) и свекловичная листовая тля (*Aphis fabae* Scop.).

### Библиографический список

1. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И., Джалилов Ф.С., Чижов В.Н., Игнатов А.Н., Полищук В.И. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 2013. 279 с.
2. Гуреев, И. И., Башкатов А. Я. Свекловодство. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 315 с.
3. Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. Товарищество научных изданий КМК. М. 2011. 272 с.
4. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М.: РАСХН, 2008. С. 771.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО. 2011. 648 с.
6. Кузьмицкая А., Гришаева С., Кондрашова Н. Прогнозирование как фактор повышения устойчивости производства овощных культур // Международный сельскохозяйственный журнал. 2012. № 4. С.47-50.

7. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Аспекты фитосанитарного мониторинга при возделывании моркови столовой в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 20-27.

8. Сычев С.М., Рыченкова В.М. Биологические и агротехнические основы выращивания овощных культур в юго-западной части Центрального региона России. Учебно - методическое пособие по овощеводству для студентов, обучающихся по направлениям и профилям бакалавриата:35.03.04 – Агрономия (профиль - луговые ландшафты и газоны) / Брянск, 2015.

9. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

10. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в центральном регионе. Учебное пособие / Брянск, 2011.

11. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 18-20.

12. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Скорина В.В., Кильчевский А.В., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Широкова Е.А. Москва, 2005.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просянкин Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

15. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе. Учебно-методическое пособие / Брянск, 2011.

16. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

17. Соколов О.В. Размещение и развитие садоводства в России / О.В. Соколов, Д.И. Жиликов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 7. - С. 103-111.

18. Mironkina A.Yu., Kharitonov S.S. Features of digital phytosanitary monitoring of agricultural crops // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Omsk City, 2022. P. 012049.

УДК 634.2:631.526.3

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР  
СЕЛЕКЦИИ ФНЦ им. И.В. МИЧУРИНА**

*Perspective forms of stone crops selection for I.V. Michurin FSC*

**Богданов Р. Е.**, к.с.-х. наук, в.н.с., *vniigispr3@yandex.ru*

**Кружков Ал. В.**, к.с.-х. наук, с.н.с., *ak-77\_08@mail.ru*

*Bogdanov R.Ye., Kruzchkov Al.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

*FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»*

**Аннотация.** На основе комплексной оценки гибридного фонда выделены элитные формы вишни, черешни и сливы, представляющие интерес для производственного использования. Приведено помологическое описание перспективных форм.

**Abstract.** *Based on a comprehensive assessment of the hybrid fund, elite forms of cherries, sweet cherries and plums were selected for the primary test. A pomological description of promising forms is given.*

**Ключевые слова:** вишня, черешня, слива, сортимент, элитная форма.

**Keywords:** *cherry, sweet cherry, plum, assortment, elite form.*

Плоды косточковых культур являются источниками биологически активных веществ, обеспечивающих антиоксидантную защиту организма от развития алиментарно зависимых заболеваний. В настоящее время в Центральном федеральном округе большая часть свежих плодов вишни, сливы, черешни собирается в хозяйствах населения [1, с. 574-597]. Повышение эффективности садоводства в сельскохозяйственных организациях неразрывно связано с планомерным улучшением сортимента, как одного из ведущих элементов современных агротехнологий [2, с. 18-21; 3, с. 292-297; 4, с. 24-30; 5, с. 5-15].

В ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» большое внимание уделяется совершенствованию сортового состава плодовых культур. Значительные результаты достигнуты в селекции косточковых [6, с. 16-17; 7, с. 20-21; 8, с. 10-11; 9, с. 30-38]. Проведена оценка отборных форм,

сортов косточковых культур по комплексу хозяйственно ценных признаков, согласно общепринятой методике [10, с. 300-350]. Выделены перспективные элиты, представляющие интерес для производственного использования.

**Черешня 04/14-1** (23-293 × Родина). Авторы: Савельев Н.И., Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилев В.В., Богданов Р.Е., Кружков Ал.В., Борзых Н.В. Деревья среднерослые, крона редкая, полупрямостоячая. Кора штамба коричневая, скелетных ветвей красно-коричневая, гладкая. Чечевичек среднее количество, среднего размера, бурые.

Побег толстый, прямой, коричнево-серый, голый. Междоузлия средние. Почка средняя, яйцевидной формы, заметно отклоненная, вершина заостренная. Листья средней величины, узкоовальной формы, очень длинные, средней ширины, зеленые, гладкие, матовые. Пластинка плоская, опушенность отсутствует. Верхушка сильнозаостренная, основание ширококлиновидное. Край листа дваждыпильчатый, зазубренность средняя, ровный. Черешок короткий, тонкий, голый, пигментированный.

Плоды крупные, одномерные, средняя масса 6,7 г, почковидной формы, симметричные, с малозаметным брюшным швом (рис. 1).



Рисунок 1 – плоды черешни 04/14-1

Плодоножка средней длины и толщины. Верхушка плоская, воронка мелкая и широкая. Основание с углублением, ямка средней глубины и ширины. Основная окраска красная, покровная – темно-красная. Кожица эластичная, средней толщины. Мякоть красная, средней плотности, очень сочная. Окраска полости одноцветная с мякотью, сок красный. Вкус сладкий, дегустационная оценка 4,6 балла. В плодах содержится 17% растворимых сухих веществ. Косточка средняя, с

брюшной стороны широкоэллиптической формы, гладкая, хорошо отстающая.

Срок цветения средний. Самобесплодный. Плоды десертного назначения, срок созревания ранний, третья декада июня. Урожайность высокая, урожай составляет 21,6 кг с дерева. Зимостойкость древесины и цветковых почек на уровне контрольного сорта Италиянка. Засухоустойчивость растений высокая. Устойчив к коккомикозу, монилиальному ожогу и плодовой гнили.

**Вишня 1-141-01** (Жуковская × Харитоновская). Авторы: Кружков Ал.В., Богданов Р.Е., Чивилев В.В., Кириллов Р.Е. Форма характеризуется зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням, превосходя по данным показателям контрольный сорт Тургеневка. Дерево среднего роста, с полупрямостоячей кроной средней густоты. Плодоношение сосредоточено на букетных веточках и однолетнем приросте. В плодоношение вступает на 3-4 год. Средняя урожайность за годы исследований (2016-2022 гг.) составила 53,4 ц/га, что превосходит показатели контрольного сорта Тургеневка (46,7 ц/га).

Плоды средней массой 4,1 г, темно-красные (рис. 2). Мякоть темно-красная, сочная, нежная, кисло-сладкого вкуса.



Рисунок 2 – плоды черешни 1-141-01

Дегустационная оценка 4,6 балла. Отрыв плода сухой. В плодах содержится 15,5% растворимых сухих веществ, 8,9% сахаров, 0,91% титруемых кислот и 13,2 мг/100г витамина С. Плоды универсального назначения, созревают в первой – третьей декаде июля.

**Слива 5-35** (Красавица ЦГЛ × Ренклюд Харитоновой). Автор Богданов Р.Е. Деревья сильнорослые, с раскидистой кроной средней густоты. Кора штамба и скелетных ветвей темно-коричневая, гладкая.

Плоды крупные, одномерные, средняя масса 39,9 г. Форма сбоку овальная, с брюшного шва – яйцевидная (рис. 3). Брюшной шов мелкий, малозаметный. Плодоножка средняя, тонкая. Основание плода с углублением, вытянутое, ямка мелкая, узкая.



Рисунок 3 – плоды сливы 5-35

Основная окраска красная, покровная – темно-фиолетовая. Восковой налет густой. Кожица эластичная, средней толщины. Мякоть желто-зеленая, мелкозернистая, средней плотности, сочная. Окраска полости одноцветная с мякотью. Вкус кисловато-сладкий, дегустационная оценка 4,5 балла. В плодах содержится 15% растворимых сухих веществ. Косточка средняя, хорошо отстающая от мякоти. Форма сбоку овальная, с брюшного шва – эллиптическая. Вершина округлая, основание заостренное, центральное ребро слабое, боковая поверхность зернистая.

Срок цветения средний. Самобесплодный. Плоды столового назначения, срок созревания средне-поздний, третья декада августа. Сорт урожайный, средний урожай составляет 14,8 кг с дерева. Зимостойкость древесины и цветковых почек на уровне контрольного сорта Этюд. Засухоустойчивость растений выше средней. Устойчив к полистигмозу, монилиальной плодовой гнили.

По результатам исследований выделены элитные формы, представляющие интерес для производственного использования: черешни 04/14-1 (23-293 × Родина), вишни 1-141-01 (Жуковская × Харитоновская), сливы 5-35 (Красавица ЦГЛ × Ренклюд Харитоновой).

### Библиографический список

1. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018; 4(1). 715 с.

2. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Никулин А.Ф. Оценка исходных форм земляники садовой по биохимическим и товарным показателям ягод // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 18-21.
3. Анализ урожайности и переработки плодов абрикоса в условиях республики Дагестан / М.М. Салманов, Н.М. Мусаева, И.Р. Буттаева, Г.М. Алигаджиев, М.А. Абдулхалимов // Известия Дагестанского ГАУ. 2022. № 4 (16). С. 292-297.
4. Дифференциация клоновых подвоев яблони по способности к размножению зелёными черенками / Р.В. Папихин, Н.Л. Чурикова, А.В. Кружков, Д.Ю. Честных, Л.В. Скороходова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 5 (13). С. 24-30.
5. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А Современное состояние и перспективы селекции малины // Садоводство и виноградарство. 2022. № 4. С. 5-15.
6. Адаптивный потенциал подвоев косточковых культур / Н.И. Савельев, О.Е. Богданов, А.Н. Юшков, М.В. Маслова, А.П. Кузнецова, В.В. Шестакова // Садоводство и виноградарство. 2009. № 6. С. 16-17.
7. Богданов Р.Е. Раннеспелые сорта сливы селекции ВНИИ-ГиСПР им. И.В. Мичурина // Садоводство и виноградарство. 2005. № 6. С. 20-21.
8. Богданов Р.Е., Кружков Ал.В., Кружков Ан., Богданов О.Е. Сорта косточковых культур для интенсивного сада // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2007. С. 10-11.
9. Жбанова Е.В., Кружков А.В. Характеристика современного сортимента вишни средней полосы России в связи с селекцией на улучшенный биохимический состав плодов // Современное садоводство. 2015. № 1 (13). С. 30-38.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
11. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычёв С.М., Лебедев Л.В., Сычёва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.
12. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

13. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья. Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. Москва, 1996

14. Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Практикум по плодоводству // Учебное пособие. – Рязань, 2020.

УДК 630(075.32)

**РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПРИ  
ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ГОРТЕНЗИИ  
МЕТЕЛЬЧАТОЙ**

*The role of plant growth regulators in vegetative reproduction of paniculate hydrangea*

<sup>1</sup>Вьюгин С.М. д.с.-х. наук, профессор,  
<sup>2</sup>Вьюгина Г.В., д.с.-х. наук, профессор, <sup>1</sup>Вьюгина Л.В. магистрант,  
<sup>1</sup>Савунова Е.С., магистрант, <sup>1</sup>Бобров В.О., магистрант  
*Vyugin S.M., Vyugina G.V., Vyugina L.V., Savunova E.S., Bobrov V.O.*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет  
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "*  
*Smolensk State Agricultural Academy"*  
*Smolensk State University*

**Аннотация.** Результаты экспериментальных исследований полученных на базе декоративного питомника в условиях Смоленской области в 2019-2022 гг., установлено разностороннее влияние фитогормонов на укореняемость и приживаемость зеленых черенков изучаемых сортов гортензии метельчатой.

**Abstract.** *the results of experimental studies obtained on the basis of an ornamental nursery in the conditions of the Smolensk region in 2019-2022, the versatile influence of phytohormones on the rootability and survival of green cuttings of the studied varieties of hydrangea paniculata was established.*

**Ключевые слова:** вегетативное размножение, гортензия метельчатая, зеленое черенкование, регуляторы роста растений, укореняемость черенков, приживаемость.

**Keywords:** vegetative reproduction, paniculate hydrangea, green cuttings, plant growth regulators, rooting of cuttings, survival rate.

В последние десятилетия в практике садово-паркового строительства одной из востребованных и перспективных культур являются разнообразные сорта гортензии метельчатой. Растения гортензии метельчатой отличаются высокой декоративностью и довольно слабо поражаются болезнями и вредителями [2, 5].

Однако в г. Смоленске подобных приемов озеленения и эстетического благоустройства, с применением разных видов и сортов гортензии недостаточно и встречаются они довольно редко.

Веgetативный способ размножения черенками, особенно с применением регуляторов роста растений позволит решить проблему корнесобственной культуры декоративных растений [3, 6, 7]. В связи с этим нами в 2019-2022 годах были проведены полевые исследования по размножению сортов гортензии метельчатой зелеными черенками с использованием различных регуляторов роста. В качестве объекта исследований были выбраны три сорта гортензии метельчатой: Лаймлайт, Ванила Фрейз, Пинки Винки.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (вода);
2. Эпин-экстра, P (0,025г/л) – 1,5 мл /л воды;
3. Гетероауксин (индолилуксусная кислота (ИУК)) – 150 мг/л

воды.

Технология выращивания зеленых черенков в парниках с использованием регуляторов роста растений общепринятая для данного рода работ. В статье представлены результаты исследований по изучению особенностей укоренения разных сортов гортензии метельчатой в зависимости от градации изучаемых факторов. По итогам исследований был проведен биометрический анализ растений. Согласно данным таблицы 1 следует, что под действием регуляторов роста растений развитие корневой системы у сортов гортензии метельчатой оказалось неодинаковой.

В контрольном варианте с водой укоренилось у сорта Пинки Винки 60,8 у сорта Ванила Фрейз 58,4 и у сорта Лаймлайт 62,5 % черенков, а в опытах с регуляторами роста от 72,5 до 93,4 %. Максимальное укоренение экспериментальных сортов гортензии метельчатой отмечено в варианте с использованием гетероауксина.

Таблица 1 – Результаты зеленого черенкования сортов гортензии метельчатой, среднее 2019-2022 гг.

Сорта	Укореняемость черенков, %		
	Контроль (вода)	Эпин	Гетероауксин
Ванила Фрейз	58,4	77,6	85,1
Пинки Винки	60,8	72,5	77,4
Лаймлайт	62,5	83,0	93,4

Максимальная укореняемость зеленых черенков отмечена для сорта гортензии метельчатой Лаймлайт в варианте с использованием гетероауксина – 93,4% против 62,5 % на контроле. У сорта Ванила Фрейз доля укорененных черенков с применением гетероауксина составила 85,1% против 58,4 % на контроле. Доля укоренившихся зеленых черенков сорта Пинки Винки под влиянием гетероауксина составила 77,4 % против 60,8 % на контроле. Таким образом, наиболее эффективным препаратом в укоренении черенков трех сортов гортензии метельчатой оказался гетероауксин. При этом укорененные черенки имели более мощный прирост однолетних побегов и лучшее развитие корневой системы.

В соответствии с ГОСТ 26869-86 по качеству саженцы гортензии метельчатой разделили на 1-й, 2-й сорт и отдельно выделили нестандартные [1]. В варианте с применением гетероауксина выход саженцев 1-го сорта у сорта Лаймлайт составил – 74,2, 2-го сорта – 17,7% и нестандартных саженцев 5,1 %, а в варианте с применением Эпина-экстра выход саженцев 1-го сорта составил – 68,7, 2-го сорта – 20,1 и нестандартных – 8,2%.

Применяемые в опыте регуляторы роста растений также оказали стимулирующее влияние в укоренении черенков гортензии метельчатой сорта Ванила Фрейз. В варианте с применением гетероауксина выход саженцев 1-го сорта составил –67,3, 2-го сорта – 22,6 и нестандартных – 7,1%. Несколько ниже показатели качества саженцев были отмечены в варианте с использованием Эпин-Экстра. Выход саженцев 1-го сорта составил –57,8, 2-го сорта – 26,7 и нестандартных – 12,5%.

Довольно высокие показатели качества саженцев были отмечены у гортензии метельчатой сорта Пинки Винки в варианте с использованием гетероауксина. Выход саженцев 1-го сорта составил –58,3, 2-го сорта – 27,5 и нестандартных – 11,2%. Использование препарата Эпин-экстра также оказалось эффективным. В варианте с применением Эпин-экстра выход саженцев 1-го сорта составил –52,7, 2-го сорта – 30,2 и нестандартных – 15,1%.

На основании проведенных полевых испытаний следует отметить, что максимальное укоренение черенков изучаемых сортов гортензии метельчатой и качество саженцев по корневой системе отмечено в варианте с применением гетероауксина. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования технологии ускоренного размножения гортензии метельчатой в современных отечественных питомниках Центрального региона РФ. С целью поиска оптимальных условий для укоренения, выбора субстратов и препаратов для интенсивного корнеобразования с учетом специфики климатических условий каждого района интродукции потребуются новые исследования [4].

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 26869-86 Саженцы декоративных кустарников. Технические условия (с Изменением N 1).
2. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика, учебное пособие / под общ. ред. Г.А. Потаева. М.: ФОРУМ; инфра-м, 2013. 320 с.
3. Вьюгина Г.В., Вьюгин С.М. Регуляторы роста растений: от теории к практике. Монография. Смоленск, 2017. 118 с.
4. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников // Защита и карантин растений. 2016. №10. С. 47-49.
5. Кундик Т.М. Ландшафтный дизайн и декоративное садоводство. Практикум. Учебное пособие для СПО. Издательство: Лань-Пресс. 2020. 60 с.
6. Ториков В.Е., Прудников А.П., Мельникова О.В., Протасова А.П. Фунгициды, стимуляторы роста и микроэлементы на яровой пшенице // Зерновое хозяйство. 2004. № 3. С. 28.
7. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Технологии возделывания декоративных садовых культур: Учебное пособие. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. 192 с.
8. Сычева И.В., Зотова А.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате. В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы VII Междуна-родной научной конференции. 2010. С. 94-97.
9. Ступин А.С., Левин В.И. Применение регуляторов роста в условиях производства // В сборнике: интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Рязанский государственный агро-

технологический университет им. П.А. Костычева и др., – Рязань, 2018. С. 95-99.

10. Эффективность регуляторов роста при выращивании цветочных культур / Г.М. Пугачева, М.А. Соколова, С.Ю. Ячменева, О.В. Юдина // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 8. С. 36-37.

**УДК 632.939**

**ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОКОНВЕРСИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА  
ОСНОВЕ ОКСИДА ЕВРОПИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

*Application of photoconversion coatings based on europium oxide in the  
cultivation of tomatoes in protected ground conditions*

**Вятчинов А.А.**, м.н.с., *vyatchinov.1@yandex.ru*  
**Кузнецова М.А.**, к.б. наук, *mari.kuznetsova@gmail.com*  
*Vyatchinov A. A., Kuznetsova M. A.*

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт  
фитопатологии  
*All-Russian Research Institute of Phytopathology*

**Аннотация.** В данном исследовании проведено сравнение покрытий, применяемых при выращивании томатов в закрытом грунте с покрытием, включающим в свой состав фотолуминофоры из наночастиц оксида европия (III), предназначенные для изменения спектрального состава света. Опыт показал, что применение фотоконверсионных покрытий позволяет увеличить количество и качество урожая.

**Annotation.** *In this research, the coatings used for growing tomatoes in the closed ground are compared with a coating that includes photoluminescence from europium (III) oxide nanoparticles designed to change the spectral composition of light. Experience has shown that the use of photoconversion coatings can increase the quantity and quality of the crop.*

**Ключевые слова:** томат, фитопфтора, фотоконверсионные покрытия, фотоника, закрытый грунт.

**Keywords:** *tomato, phytophthora, photoconversion coatings, photonics, sheltered ground.*

**Введение.** Производство томата в открытом и закрытом грунте является достаточно важной частью отрасли отечественного растениеводства. Плоды томатов высоко ценятся и широко применяются при

приготовлении пищи практически повсеместно, поэтому крайне важно регулярно получать не только высокий, но и здоровый урожай томатов. Одним из наиболее вредоносных заболеваний всех пасленовых является фитофтороз, вызываемый патогеном *Phytophthora infestans*. Основные источники фитофтороза – зараженная почва, растительные остатки, ооспоры, семенной материал [1]. Вышеперечисленные свойства оомицета позволяют достаточно легко занести инфекцию в посадки томатов, что в климатических условиях, создаваемых в тепличных комплексах, может приводить к крайне быстрому эпифитотийному развитию фитофторы, как следствие, к большим потерям урожая.

В условиях закрытого грунта важно свести к минимуму использование химических средств защиты растений, в том числе, фунгицидов, для минимализации нагрузки на окружающую среду с точки зрения экологической безопасности и риска возникновения резистентности к применяемым действующим веществам [2]. Лучшей стратегией для проведения защитных мероприятий в закрытом грунте является интегрированная защита с применением как классических методов, таких, как соблюдение агротехники, использование химических и биологических препаратов, так и внедрением новых, ранее не используемых. Одним из таких может являться нанесение на светопроницающие поверхности теплиц специальных веществ, способных менять спектр солнечного света. Можно использовать покрытия, преобразующие спектральный состав из имеющегося в более благоприятный для роста и развития растений с целью улучшения физиологии, что может поднять естественный иммунитет томатов. Другой способ – воздействие непосредственно на фитопатогены, увеличивая долю света неблагоприятных для его существования длин волн. Наиболее целесообразен подбор покрытий, сочетающих в себе оба данных способа.

**Материалы и основные методы.** Для создания фотоконверсионного покрытия для данного исследования был выбран оксид европия (III). Для интегрирования в фторопластовый полимер из порошка оксида европия были получены наночастицы методом лазерной абляции [3] в водной среде, отделены от воды с помощью центрифугирования и помещены в ацетон. В качестве светопроницающей поверхности взято тепличное стекло. Подготовка поверхности стекла к нанесению покрытия включала в себя чистку от загрязнений с последующим обезжириванием поверхности. Рабочая жидкость фотоконверсионного покрытия составлялась непосредственно перед нанесением на стекло путем введения суспензии флуорофора (наночастиц оксида европия (III)) в фторопластовый лак. Равномерное нанесение покрытия на стекло осуществлено с использованием пневматического краскопульта.

Одной из главных задач исследования было моделирование условий защищенного грунта с применением выбранного покрытия. С этой целью было собрано 6 опытных боксов сходной конструкции с применением различных вариантов покрытий. Размеры боксов составили 2\*0,5\*0,7 метров без учета подземной части несущих опор. В качестве материала для каркаса использовалась древесина сосны. С верхней и южной стороны боксы были закрыты испытываемыми покрытиями по вариантам. Первый вариант (ФК) включал в себя два бокса с использованием стекла, на которое была нанесена суспензия наночастиц оксида европия. Стекла размещены напылением наружу для предотвращения урезания спектра света за счет поглощательной способности стекла на малых, в ультрафиолетовом диапазоне, длинах волн. Второй вариант (СТ) так же состоял из двух боксов, покрытых стеклом без нанесения специальных дополнительных слоев. Он использовался в качестве первого контрольного варианта, как один из самых распространенных материалов, используемых в теплицах. Третий вариант (ПЛ) являлся вторым контролем, основное покрытие боксов выполнено полиэтиленовой пленкой в один слой. С боковых и задней сторон для создания изолированных условий опытные боксы были обиты спанбондом в один слой. Внутреннее наполнение включало в себя 7 кустов томата на один бокс, из которых один извлекался для проведения предварительного учета массы вегетативной и корневой части. Остальные растения поделены по 3 куста с размещением между ними перегородок для оценки работы покрытий самостоятельно и с применением средств защиты растений против фитофтороза. Для проведения опыта использовались томаты сорта «Санька». Химическая защита против фитофторы проводилась с применением контактного фунгицида Ширлан, СК (флуазинам 500 г/л).

В каждой опытной теплице были размещены компактные метеостанции для проведения наблюдений за такими метеорологическими факторами, как температура и влажность. Снятые с приборов показания сравнивались с данными с институтской метеостанции для оценки влияния покрытий на внутреннюю среду боксов, в которой происходит развитие растений. Учеты показаний метеостанций проводились ежедневно в 12 часов дня.

**Результаты.** Средняя температура воздуха за период проведения наблюдений в указанное время составила 25,7 градусов Цельсия. Значения температуры в опытных боксах по вариантам: ФК, СТ, ПЛ составили 30,9 (+5 относительно окружающей среды), 30,4 (+4,6) и 29,5 (+3,7) градусов соответственно, НСР05 и НСР10 - 6,9 и 5,8 градусов. Средняя относительная влажность воздуха по вариантам состави-

ла для ФК – 62,9% (+16,2%), для СТ – 66,4% (+19,7%), для ПЛ – 65,7% (+19%), показания метеостанции для окружающей среды составили 46,7%, НСР05=23,7%, НСР10=19,7%. Таким образом, существенные отклонения показателя относительной влажности воздуха наблюдаются только у варианта со стеклянным покрытием без нанесения дополнительных пленок. Остальные различия в показаниях не могут быть статистически значимыми, однако это вызвано сильными колебаниями температур и влажности в течение вегетационного периода, в условиях тепличных хозяйств, где изменения данных показателей внутри комплексов сведены к минимуму испытываемые покрытия, предположительно, должны способствовать увеличению температуры и влажности во внутренних помещениях теплиц.

Учеты, связанные с урожаем, проводились многократно по мере созревания плодов по каждому кусту отдельно. Общий урожай с кустов составил 19,9 кг (136%) для варианта с использованием фотоконверсионных покрытий, 14,6 кг (100%) с кустов под стеклянным покрытием и 12,7 кг (87%) под пленочным. Использование фотолюминофоров на основе оксида европия дало увеличение собранного урожая на 36% относительно контроля 1 (СТ) и на 49% относительно контроля 2 (ПЛ). Средний урожай с куста для варианта ФК составил 1,5 кг для кустов без применения фунгицида и 2,1 кг для защищенных. С растений под стеклом в среднем собрано по 1,3 кг без применения Ширлана и по 1,4 кг с обрабатываемых. Для томатов под пленочными покрытиями данные показатели составили 1,1 кг и 1,5 кг соответственно (таблицы 2, 3). При этом стоит учитывать, что в варианте ПЛ в незащищенной зоне до 86% плодов было поражено фитофторой, такие плоды не могут быть предложены для употребления или реализации и должны быть утилизированы, как зараженные растительные остатки.

Для установления влияния модифицирующих свет покрытий на фитопатоген *P. infestans* использовалось как обычное наблюдение для отслеживания развития растений в условиях естественного инфекционного фона, так и искусственное заражение, выполненное путем распыления на растения суспензии, составленной из смеси конидий ряда томатных и картофельных рас фитофторы. При проведении мониторинга развития фитофтороза были получены следующие результаты: поражение варианта ФК составило 0%, поражение варианта СТ – 2,5% для незащищенных кустов и 0% в зоне с применением защитных мероприятий. Поражение томатов под полиэтиленовой пленкой составило 11,8% без использования средств защиты растений и 0% при использовании фунгицида. В течение вегетации с растений были собраны отдельные листья для проведения лабораторных испытаний,

направленных на выявление появления устойчивости томатов к фитофторе за счет изменения условий их выращивания. Проведены опыты по установлению площади разрастания некрозов и их количеству. С помощью полученных данных при использовании специализированного компьютерного обеспечения на основе математических моделей получены предполагаемые потери урожая от фитофторы для данных вариантов составляющие 21,8% (ФК), 23,9% (СТ) и 27,8% (ПЛ).

**Заключение.** По результатам проведенного опыта можно сделать ряд выводов. Во-первых, при применении в качестве покрытий теплиц полиэтиленовой пленки за счет свойств материала могут формироваться крайне благоприятные для роста и развития патогена *P. infestans* условия, что приводит к большим потерям урожая. В качестве покрытий более целесообразно использовать стекло. Установлено, что дополнительное напыление на стекла фотоконверсионных покрытий, изготовленных на основе оксида европия (III) позволяет увеличить урожай более чем на 35% относительно варианта с использованием необработанного стекла. При этом, по совокупности факторов, под воздействием измененного спектра света улучшается фитосанитарное состояние томатов, однако такое защитное средство в любом случае должно применяться только совместно с принятыми на данный момент схемами защиты культур закрытого грунта в качестве вспомогательной меры защиты.

### **Библиографический список**

1. Уланова Т.И., Кузнецова М.А., Рогожин А.Н., Сметанина Т.И., Филиппов А.В. Значение ооспор для перезимовки и ежегодного возобновления развития возбудителя фитофтороза на томате и картофеле// Защита картофеля. 2010. № 1. С. 16-21.

2. Защита овощных культур защищенного грунта [Электронный ресурс] URL: <https://agrovosti.net/lib/tech/growing-vegetables/zashchita-ovoshchnykh-kultur-zashchishchennogo-grunta.html> (дата обращения: 10.11.2022).

3. Создание и применение фотоконверсионных фторполимерных покрытий для теплиц / Гудков С.В., Бармина Е.В., Раков И.И., Катичева Л.А., Гринберг М.А., Иванов В.Е., Андреев С.Н. Сборник докладов международной научно-практической конференции. Обнинск: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», 2018.

4. Сычева И.В., Зотова А.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате. В сборнике: Агроэкологические ас-

пекты устойчивого развития АПК. Материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 94-97.

5. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) /Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Бунин М.С., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Ушакова О.В., Ушаков В.А., Мусаев Ф.Б.О., Науменко Т.С., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Гинс М.С., Сапрыкин А.Е. Москва, 2005.

6. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010

7. Просянных Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

8. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Аспекты фитосанитарного мониторинга при возделывании моркови столовой в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 20-27.

9. Сычев С.М., Рыченкова В.М. Биологические и агротехнические основы выращивания овощных культур в юго-западной части Центрального региона России. Учебно - методическое пособие по овощеводству для студентов, обучающихся по направлениям и профилям бакалавриата:35.03.04 – Агрономия (профиль - луговые ландшафты и газоны) / Брянск, 2015.

10. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

11. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в центральном регионе. Учебное пособие / Брянск, 2011.

12. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 18-20.

13. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Скорина В.В.,

Кильчевский А.В., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Широкова Е.А. Москва, 2005.

14. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. //Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

15. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе. Учебно-методическое пособие / Брянск, 2011.

16. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

17. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / Гапонов М.П., Селькин В.В., Сычева И.В., Сычев С.М. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 214-217.

18. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

19. Zhilyakov, D. I. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region / D. I. Zhilyakov, Yu. V. Vertakova, E. V. Kharchenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82039.

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ  
СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ НА ИХ БИОХИМИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ**

*Influence of fruit processing methods  
black currants on their biochemical parameters*

**Гавриченко В.В.**, студент,  
**Сазонова И.Д.**, к.с.-х. наук, доцент, aniri0509@yandex.ru  
*Gavrichenko V.V., Sazonova I.D.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования биохимического состава ягод смородины чёрной в свежем виде и переработанных в желе. Изучены технологические свойства ягод по пригодности к приготовлению желе и выделены лучшие сорта по этим качествам.

**Abstract.** *The article presents the results of a study of the biochemical composition of black currant berries in fresh form and processed into jelly. The technological properties of berries on the suitability for the preparation of jellies have been studied and the best varieties for these qualities have been identified.*

**Ключевые слова:** черная смородина, химический состав плодов, переработка ягод, желе.

**Keywords:** *black currant, chemical composition of fruits, processing of berries, jelly.*

**Введение.** Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) является одной из самых популярных ягодных культур в отечественном и зарубежном садоводстве. Традиционное использование урожая – сырьё для переработки, чаще при производстве соков, варенья и вина [1, 2]. Благодаря хорошим желеобразующим свойствам и витаминной ценности смородина черная широко используется в пищевой, кондитерской промышленности, общественном питании в технологии производства конфитюров, джемов, мармеладов, желе. Однако для получения продуктов с прогнозируемо высоким качеством отводится отбору сортов, оптимально подходящих для данного вида переработки [3].

В настоящее время производство ягодной продукции, несомненно, является актуальным. Происходит расширение ассортимента пектинсодержащих продуктов, повышаются требования к их качеству, так как они обладают высокой пищевой ценностью и способствуют выведению из организма человека тяжелых металлов и радионуклидов [4].

Исследования химического состава ягод смородины чёрной показали возможность их использования в технологии желейных продуктов. Определяющими показателями при этом являются наличие в плодах достаточного количества органических кислот, сахаров и пектиновых веществ, позволяющих получить конечный продукт со студнеобразной консистенцией [5-7].

**Цель исследований:** изучение биохимических показателей ягод смородины чёрной до и после переработки, сравнительная оценка сортов по их накоплению и выявление наиболее пригодного сорта для производства желейных продуктов.

**Материалы и методика исследования.** Исследования проводились в 2021-2022 гг. В эксперимент было включено 5 сортов смородины чёрной Брянский агат, Гамаюн, Бармалей, Стрелец, Чародей селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНИЦ Садоводства. Отбор проб производился в соответствии с требованиями ГОСТ 6829-2015 «Смородина черная свежая» [8], отбирали ягоды в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями, на коллекционных участках Кокинского опорного пункта, биохимические анализы плодов выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ по общепринятым методикам.

Изучение биохимического состава ягод смородины черной включало следующие виды анализов:

1. Определение растворимых сухих веществ – рефрактометрическим методом. Он основан на определении показателя преломления исследуемого раствора по рефрактометру типа РПЛ-3 и массовой доли РСВ;

2. Определение титруемых кислот (общей кислотности) – потенциометрическим методом. Метод основан на потенциометрическом титровании исследуемого раствора до pH 8,1 раствором гидроокиси натрия с  $(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ ;

3. Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) – методом титрования. Метод основан на экстрагировании витамина С раствором кислоты с последующим визуальным титрованием раствором 2,6 – дихлорфенолиндофенолята натрия до установления светло-розовой окраски;

4. Определение сахаров по методу Бертрана. Он основан на способности редуцирующих сахаров, обладающих свободной карбонильной группой восстанавливать в щелочном растворе окисную медь в закись, количество которой, строго соответствует количеству сахара в растворе;

5. Определение пектиновых веществ – кальций-пектатным методом. Определение количества пектиновых веществ основано на их экстрагировании, омылении щёлочью (т.е. переводе пектиновых веществ в пектиновую кислоту), осаждении последней в виде кальциевой соли и учёте весовым методом.

6. Прочность студня – по усилию нагружения на приборе «Структурометр» согласно методике определения прочности студней.

#### **Результаты исследований.**

По органолептическим показателям свежие ягоды смородины черной были оценены на 4,0-5,0 баллов. Сравнительно более высокую оценку получил сорт Брянский Агат (4,8 балла), а все остальные изучаемые сорта были на одном уровне (4,5-4,6 баллов).

В результате оценки сортов смородины чёрной по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ, что позволило оценить их как сырьё для переработки (табл. 1).

При изучении биохимического состава свежих ягод было установлено, что у большинства изученных сортов отмечено высокое содержание растворимых сухих веществ (РСВ). Наибольшее содержание РСВ было выявлено у сорта Бармалей (15,0 %) и Гамаюн (14,8%) Немного ниже этот показатель отмечен у сорта Брянский агат – 14,2.

По результатам изучения содержания сахаров в ягодах лидерами стали сорта Бармалей (8,4%) и Гамаюн (8,3%), немного отстают от них сорта Стрелец, Чародей и Брянский агат.

Таблица 1 – Содержание химических веществ смородины чёрной

Сорта	Органолептическая оценка, балл	РСВ, %	Сахара, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг/100г	Пектиновые вещества, %
Брянский Агат (к)	4,8	14,2	7,1	2,2	180	1,3
Гамаюн	4,5	14,8	8,3	4,1	172	0,8
Бармалей	4,5	15,0	8,4	2,4	178	1,1
Стрелец	4,5	13,2	7,4	3,3	196	1,2
Чародей	4,6	13,0	7,3	2,7	190	1,3
НСР <sub>0,5</sub>	-	0,3	0,5	0,3	3,2	0,5

Большое значение в производстве консервов играют органические кислоты. От их содержания зависит выбор режимов стерилизации консервированных продуктов. Кислоты совместно с сахарами оказывают влияние на желирование пектиновых веществ. Величина титруемых кислот у всех сортов колебалась в пределах 2,2-4,1%. Причем, наивысшая кислотность отмечена у сорта Гамаюн (4,1%).

У сортов смородины чёрной в ягодах может накапливаться около 170-200 мг/100 г витамина С, а у диких видов даже больше. Среди изучаемых образцов наибольшее содержание витамина С выявлено у сортов Стрелец (196 мг/100 г), Чародей (190 мг/100 г.). У оставшихся изучаемых сортов этот показатель ниже (табл. 1).

Ягоды смородины чёрной могут накапливать значительное количество пектиновых веществ, которые являются неотъемлемым компонентом при приготовлении джема, желе, повидла, мармелада, конфитюра, пастилы. Оптимальное для процесса желирования содержание пектина – 0,5...1,5 %, кислот – около 1 %, сахара – 60%. У изучаемых сортов содержание пектиновых веществ достигало от 1,3 до 0,8 [9].

Предварительная оценка ягод изученных образцов смородины чёрной по содержанию в них отдельных биохимических показателей дает возможность характеризовать их как качественное сырье, пригодное для дальнейшей переработки. Лучшими среди представленных сортов по большинству изученных показателей в свежих плодах оказались сорта Бармалей, Стрелец и Брянский агат.

Свежие ягоды смородины чёрной были переработаны в консервы, в виде желе. После 6 месяцев хранения продукта был проведен анализ по следующим показателям: биохимический состав, прочность студня, дегустиационная оценка (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание химических веществ смородины чёрной (желе из свежих ягод)

Сорта	РСВ, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, %	Прочность студня, г
Брянский Агат (к)	62,4	2,02	34,5	1,214	17,8
Гамаюн	56,8	2,80	32,4	1,112	16,2
Бармалей	57,7	2,08	36,8	1,340	19,6
Стрелец	61,0	2,64	34,1	1,206	17,4
Чародей	59,4	2,20	38,6	1,284	18,2
НСР <sub>0,5</sub>	0,4	0,2	3,4	0,4	-

Проведенные биохимические исследования показали, что в процессе переработки витамин С не разрушается полностью, и некоторое его количество присутствует в конечном продукте. Более высокое его содержание было отмечено в образцах из сортов Чародей (38,6 мг/100 г) и Бармалей (36,8 мг/100 г). Желе из ягод сорта Гамаюн сохранило меньшее количество аскорбиновой кислоты (32,4 мг/100 г) или 8,7% от содержащегося в свежих ягодах (в сырье).

По содержанию РСВ все виды консервов соответствовали установленным стандартам для конкретного вида консервированной продукции. Количество органических кислот в изучаемых консервах, несколько меньше, чем в свежих плодах и находится в пределах от 2,02% до 2,80%, но соответствуют требованиям ГОСТ для желе.

Содержание пектиновых веществ в ягодах напрямую влияет на качество желе. У сорта Бармалей данный показатель находится на уровне 1,340 %. Немного меньше наблюдалось у сорта Чародей 1,284%. Пектиновые вещества в желе, приготовленного из плодов сортов Стрелец и Брянский агат были практически на одном уровне – 1,206 % и 1,214 % соответственно.

На желирующие свойства готового продукта, особенно прочность студня, оказывает существенное влияние такой важный показатель как содержание пектина в сырье. При уменьшении общего количества пектинов, как в сырье, так и в готовом продукте, прочность студня снижается [10]. Таким образом, консистенция желе из исследуемых образцов получилась студнеобразной.

**Заключение.** В результате проведенных исследований было установлено, что все изучаемые сорта пригодны для производства желе без дополнительного введения пектина.

### **Библиографический список**

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко [и др.]. 2-е издание, переработанное и дополненное. Москва: ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5(51). С. 3-8.
3. Сазонова И.Д. Биохимическая оценка плодов малины и смородины в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 5(87). С. 36-44.
4. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов,

Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.

5. Сазонов Ф.Ф., Ковалев Н.А. Продуктивность новых отечественных сортов смородины чёрной // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. С. 770-776.

6. Подгаецкий М.А. Селекционные возможности совмещения признака крупноплодности и качественных показателей ягод смородины чёрной // Материалы VIII Международной научной конференции: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2011. С. 356-358.

7. Сазонов Ф. Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2018. 304 с.

8. ГОСТ 6829-2015 «Смородина черная свежая». Технические условия. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. 8 с.

9. Гавриченко В.В., Толкачев И.А., Сазонова И.Д. Скрининг биохимического состава плодов смородины чёрной // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции: «Современные тенденции развития аграрной науки». Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. Ч. 1. С. 474-478.

10. Сазонова И.Д., Веркеева Е.В. Технологическая оценка сортов смородины чёрной на пригодность к производству желе // Материалы XV Международной научной конференции: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Брянский ГАУ, 2018. С. 760-765.

11. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

12. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

13. Левшаков, Л. В. Научно-практические основы развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации (в условиях Курской области) / Л. В. Левшаков, В. А. Скрипин, К. Е. Ильин // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная

сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 15-21.

14. Филимонова М.Н., Круглов Д.Д., Евсенина М.В. Современные технологии хранения плодоовощной продукции // в сборнике: Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. - Рязань, 2002. С. 221-226.

15. Брыксина К.В., Перфилова О.В. Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья при производстве функциональных продуктов питания // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 126.

16. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 35-43.

**УДК 634.1-15**

**ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ПРЕПАРАТАМИ  
КАЛИЯ НА МАССУ ПЛОДА И УРОЖАЙ ИЗУЧАЕМЫХ  
СОРТОВ ЯБЛОНИ**

*Influence of foliar fertilizing with potassium preparations on fruit weight and yield of the studied apple varieties*

**Горбунов И.В.**, к.с.-х. наук, доцент, [vecstra-801@mail.ru](mailto:vecstra-801@mail.ru)

**Горбунов И.И.**, студент, [cerbervladisav114@gmail.com](mailto:cerbervladisav114@gmail.com)

*Gorbunov I.V., Gorbunov I.I.*

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И.Т. Трубилина»

*Kuban State Agrarian University. I.T. Trubilin*

**Аннотация.** Исследовано влияние некорневого питания макроэлементами (калий) на формирование урожая плодов яблони. Установлено положительное влияние калия на урожай, среднюю массу и товарные качества плодов.

**Abstract.** *The effect of foliar nutrition with macronutrients (potassium) on the formation of apple fruit yield was studied. A positive effect of potassium on the yield, average weight and commercial qualities of fruits has been established.*

**Ключевые слова:** яблоня, некорневые подкормки, калий, плоды, урожай.

**Key words:** *apple tree, foliar feeding, potassium, fruits, harvest.*

В последнее время все острее встает вопрос увеличения производства плодов с одновременным улучшением их качества, снижением себестоимости и повышением экономической эффективности плодородства в условиях развития рыночных отношений [1]. Одним из путей решения данной проблемы является, помимо применения обрезки и разных дополнительных ее приемов [2, с. 158], разработка системы применения минеральных удобрений в плодовых насаждениях, включающей сроки, дозы и способы их внесения.

Наиболее значимая функция калия – его благотворное влияние на формирование, сохранение и улучшение качества плодов. Определено влияние этого элемента на окраску, созревание, аромат, вкус и лежкость плодов. При этом повышение их качества у яблони связано с усилением синтеза растворимых углеводов в листьях при использовании калийных удобрений. существенный дефицит калия замедляет процесс фотосинтеза и усиливает дыхание, уменьшая при этом количество углеводов, используемых на рост. В результате отмечается ослабление роста, а также резкое снижение урожая и качества плодов сортов яблони [3, с. 70]. Считают, что нарушение калийного питания может наблюдаться не только из-за недостатка этого элемента в почве, но и вследствие вымывания его водой [4]. В связи с этим возрастает роль некорневого питания, которые могут применяться в качестве подкормок в наиболее необходимые для растения фазы вегетации.

Таблица 1 – Влияние некорневой подкормки препаратами калия на среднюю массу плода, (сад закладки 1996 г, схема посадки 6 x 3 м, подвой ММ 106)

Сорт	Контроль (без обработки)	Гумат калия	Кристалон	Сульфат калия	НСР <sub>05</sub>
2020 г.					
Айдаред	137	160	155	167	10,7
2021 г.					
Айдаред	136	138	137	144	0,2

Как из данных таблицы видно, что все применяемые препараты оказали существенное влияние на массу плода, но наиболее существенным оно было в варианте с сульфатом калия. В меньшей степени изучаемый сорт отреагировали на кристалон, вариант с гуматом калия занял промежуточное положение.

Таблица 2 – Влияние некорневой подкормки на урожай деревьев яблони (сад закладки 1996 г, схема посадки 6 х 3 м, подвой ММ 106)

Сорт	Вариант опыта	Количество плодов на ветви, шт.	Урожай кг/ветвь	Урожайность, т/га
2020 г				
Айдаред	Контроль (обработка водой)	80	11,0	15,7
	Гумат калия	80	12,4	17,7
	Кристалон	80	12,8	18,3
	Сульфат калия	80	13,4	19,1
НСР <sub>05</sub>	-	-	0,6	-
2021 г				
Айдаред	Контроль (обработка водой)	50	6,8	9,7
	Гумат калия	50	6,9	9,9
	Кристалон	50	6,9	9,9
	Сульфат калия	50	7,2	10,3
НСР <sub>05</sub>	-	-	0,2	-

Как показал эксперимент, калийные удобрения оказали влияние и на урожай плодов яблони изучаемых сортов. При проведении опыта мы ограничивали искусственно количество плодов на дереве, так в 2020 г оставляли 80 плодов на модельной ветви, а в 2021 г в связи с малым количеством завязи по 50 шт. На основании полученных нами данных можно сказать, что наибольший урожай в 2021 г зафиксирован в варианте с сульфатом калия – на 22 % больше чем в контроле. Наименьший урожай получен при обработке деревьев раствором Гумата калия.

В 2021 году данные по изучаемому вопросу менее контрастны, однако в целом можно проследить ту же зависимость, что и в предыдущем году.

Таблица 3 – Влияние некорневых подкормок на товарные качества плодов яблони (сад закладки 1996 г, схема посадки 6 х 3 м, подвой ММ 106)

Вариант	Товарность плодов, %			
	высший	первый	второй	третий
Айдаред				
Контроль (обработка водой)	42,1	27,7	18,1	12,1
Гумат калия	44,0	25,5	20,6	9,9
Кристалон	50,3	24,8	18,1	6,8
Сульфат калия	51,4	26,1	17,4	5,1

Данные таблицы 3 показывают, что наибольшее количество плодов высшего и первого сорта зафиксировано в варианте с обработкой деревьев сульфатом калия.

На основании изложенного можно сделать вывод о положительном влиянии сульфата калия в концентрации 0,3% на урожай и среднюю массу плода при обработке деревьев изучаемых сортов.

### **Библиографический список**

1. Горбунов И.В. Перспективные конструкции яблоневых насаждений для ландшафтного садоводства прикубанской и черноморской зон // Автореф. дис. к.-х. н. Краснодар, 2000.

2. Горбунов И.В., Дзябко Е.П. Изучение влияния дополнительных приемов обрезки для ускорения плодоношения яблони привитой на подвое мм106 в условиях прикубанской зоны садоводства // В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 158-163.

3. Перспективы использования некорневого питания для регулирования продукционного процесса яблони / Дубравина И.В., Дорошенко Т.Н., Остапенко В.И., Рязанова Л.Г., Горбунов И.В., Чумаков С.С. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2005. № 419. С. 70.

4. Ториков В.Е., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Выращивание семечковых плодовых культур: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 168 с.

5. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

6. Соколов О.В. Размещение и развитие садоводства в России / О.В. Соколов, Д.И. Жиликов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 7. - С. 103-111.

7. Лупова Е.И., Соколов А.А., Виноградов Д.В., Крюков М.М. Использование некорневой подкормки в агроценозе ярового рапса // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань. С. 246-252.

8. Химический состав яблок при некорневых подкормках минеральными удобрениями и биостимулятором роста эдагум / Ю.В. Трунов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2012. Т. 47. № 1. С. 93-97.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВАЛОВОГО СБОРА ТОМАТОВ  
В РОССИИ И УСЛОВИЯ ИХ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО  
ХРАНЕНИЯ**

*The current state of the gross harvest of tomatoes in Russia and the  
conditions of their post-harvest storage*

**Грошева Е.В.**<sup>1</sup>, [ekaterina2687@mail.ru](mailto:ekaterina2687@mail.ru), **Будаговский А.В.**<sup>1,2</sup>, д.т. наук,  
**Маслова М.В.**<sup>1</sup>, к.с.-х. наук, [marinamaslova2009@mail.ru](mailto:marinamaslova2009@mail.ru),  
**Будаговская О.Н.**<sup>1,2</sup>, д.т. наук, [budagovsky@mail.ru](mailto:budagovsky@mail.ru)  
*Grosheva E.V.*<sup>1</sup>, *Budagovsky A.V.*<sup>1,2</sup>, *Maslova M.V.*<sup>1</sup>, *Budagovskaya O.N.*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

<sup>1</sup>*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Michurinsk State Agrarian University*

<sup>2</sup>*Federal State Scientific Institution I.V. «Michurin Federal Scientific  
Center»*

**Аннотация.** В статье представлен обзор современного состояния валового сбора томатов в России, реалии рынка овощных культур, страны импортеры данной продукции. Отмечено, что важную роль при оптимизации сроков съёма плодов томата, определения длительности и условий их послеуборочного хранения, а также минимизации потерь, играют методы диагностики их зрелости.

**Abstract.** *The article presents an overview of the current state of the gross tomato harvest in Russia, the realities of the vegetable crops market, and countries importing products. It is noted that an important role in optimizing the timing of the removal of tomato fruits, determining the duration and conditions of their post-harvest storage, as well as minimizing losses, is played by methods for diagnosing their maturity.*

**Ключевые слова:** томат, импортзамещение, зрелость, хранение, диагностика.

**Keywords:** *tomato, import substitution, maturity, storage, diagnostics.*

Около 75 % производимых в мире томатов используется для употребления в свежем виде и 25% идёт на переработку. Странами лидерами по производству томатов является Китай, США, Турция, Индия, Мексика, Египет, Голландия и др. Средняя урожайность в мире

составляет 27 т/га. В 2019 г. Россия по импорту томатов занимала 3 место, с показателем 0,58 млн. т. Большого всего томатов Россия импортирует из Азербайджана – 180 тыс. т, Турции – 64 тыс. т, Китая – 44 тыс. т. Так, в 2020 г. было импортировано 486 тыс. т томатов и это один из самых низких показателей за последние несколько лет [1, 2].

Доля российской продукции на прилавках магазинов составляет не более 30%. В современных реалиях в России стало выгодно заниматься выращиванием томатов в условиях современных тепличных комплексов. Крупные тепличные комбинаты находятся в различных географических зонах РФ и занимают территории от нескольких десятков до сотен гектар. Лидерами среди регионов в данном сегменте являются Липецкая, Московская, Калужская, Волгоградская, Новосибирская, Саратовская, Челябинская области, Краснодарский и Ставропольский края, республики Башкортостан и Татарстан, Карачаево-Черкесская республика и др. На их долю приходится более 60% от общего объема производства в стране. Уровень самообеспечения РФ томатами в 2021 году, составил 60% против 54% в 2020 году. Импорт томатов снизился до 455,5 тыс. т с 496,7 тыс. т годом ранее [3, 4].

Созревание и хранение плодов томата имеет большое экономическое значение для сельского хозяйства, т.к. достаточный срок годности и поддержание качества до его потребления является одной из основных задач для производителей. Нормальное созревание включает в себя серию несвязанных между собой биохимических реакций, которые включаются и координируются в течение климактерического периода. Переход плода томата из зеленого состояния в полностью созревшее включает в себя резкие изменения цвета, состава, аромата, вкуса и текстуры. Различные аспекты созревания, по-видимому, координируются и регулируются растительными гормонами, но могут быть изменены генетическими и экологическими факторами [5, 6].

Окраска плодов томата обусловлена наличием пигментов, в основном, каротиноидов и является важным показателем качества. Их содержание и соотношение в плодах является сортовым признаком, определяющим окраску плодов в фазе их биологической спелости. Главным пигментом красноплодного томата является ликопин, на долю которого приходится 85 – 95 % от имеющихся в этих томатах каротиноидов. Накопление ликопина контролируют гены R (красная мякоть, высокое содержание) и r (желтая мякоть, низкое содержание ликопина). Совместно с генетическими факторами на накопление ликопина влияют и внешние факторы, например, температура. Отмечено, что наиболее оптимальной температурой для биосинтеза ликопина является 23 – 25°C, повышение температуры воздуха выше данных

показателей тормозит его биосинтез, что сказывается на потере товарности плодов [7, с. 230-235].

Наиболее частой причиной возникновения симптомов неравномерного окрашивания плодов томата является развитие смешанной вирусной инфекции, а также абиотические факторы, такие как минеральное питание, резкие перепады температур и др.

Длительный срок годности является критическим признаком качества плодов растений. Получены экспериментальные данные о влиянии температуры на товарное качество, величину потерь и органолептические показатели качества свежих томатов при хранении. Установлено, что наилучшее товарное качество на 10-е сутки томаты сохраняют при температурных режимах от +6 до +12°C. При температурах +16 – 22°C отмечено превышение микробиологических потерь плодов над потерями от естественной убыли [8, с. 298-306].

Качество урожая томатов обуславливается физиологическими и биохимическими характеристиками плодов, которые зависят от условий, обеспечивающих рост и развитие растений. Для создания этих условий производителям необходимо искать современные экологически эффективные способы производства.

Вручную томаты начинают собирать, как правило, при созревании 10-15% плодов в зависимости от ценовой политики на рынке. Такой способ уборки используют в основном для поставки свежей продукции. Но, учитывая, что затраты труда и средств на ручную уборку составляют 50–80% себестоимости продукции, хозяйства все чаще начинают использовать самоходные комбайны. Это предполагает разовый машинный сбор плодов, что оправданно при условии одновременного созревания их не менее, чем на 75 – 95% растений и их высоких физико-механических свойствах [9].

Для длительного хранения применяют ручную многофазовую уборку. Зеленые томаты убирают, если они достигли не менее половины величины, свойственной нормально развитому зрелому плоду. Мелкие незрелые плоды плохо дозревают, увядают и поражаются микробиологической порчей. Степень зрелости и время нахождения в пути должны быть взаимосвязаны. Перевозить красные и розовые плоды на длительное расстояние нельзя, так как они пригодны только для потребления в местах производства или для отгрузки на близкое расстояние. При сортировке томаты выбраковывают по степени зрелости, удаляют раздавленные, треснувшие, загнившие, перезревшие. Сокращение периода времени от сбора до охлаждения играет не менее важную роль в снижении потерь, чем сокращение продолжительности самого охлаждения [5, 10].

Диагностика зрелости плодов играет важную роль при оптимизации сроков съёма урожая, определении длительности хранения, минимизации потерь товарной продукции, разработке логистических и маркетинговых схем. В нашей стране распространение получили качественные органолептические методы, основанные на субъективной оценке размеров, цвета, плотности и вкуса плодов или биохимические и механические, позволяющие получить количественные оценки, но разрушающим способом. Анализ отечественной и зарубежной научной литературы показал, что наиболее перспективными для овощеводства являются оптические методы. В связи с этим разработка методов и технических средств фотоники для количественной диагностики зрелости плодов и оптимизации условий их хранения является актуальной задачей [11].

### **Библиографический список**

1. Подборка материала по овощной культуре. Руководство по организации специализированного питания растений ресурс. Томат. [Электронный ресурс]. URL: [www.sqm.com](http://www.sqm.com).
2. Рынок тепличных томатов и огурцов РФ: ретроспективы и перспективы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroxxi.ru>.
3. Россия обеспечила себя собственными томатами на 60%, огурцами - на 94%. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/russia/814837>.
4. Россия в 2021 году обновила рекорд выращивания зимних огурцов и помидоров. [Электронный ресурс]. URL: <https://1prime.ru/Agriculture>.
5. Генеративное развитие томата. Овощеводство. Электронный ресурс. [Электронный ресурс]. URL: <https://universityagro.ru>.
6. Roberts E.H. The tomato crop. A scientific basis for improvement. // Springer Science Business Media. 2012. 661 p.
7. Клебанов Г.И., Капитанов А.Б., Теселкин Ю.О. Антиоксидантные свойства ликопина // Биологические мембраны. 1998. Т. 15. № 2. С. 227-237.
8. Киселева Н.В., Степнова А.С. Влияние температуры на товарное качество и органолептические показатели качества свежих томатов при хранении // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. №.68. С. 297-307.
9. Анализ рынка томатов в России в 2017-2021 гг., прогноз на 2022-2026 гг. // BusinesStat. [Электронный ресурс]. URL: <https://businesstat.ru>.

10. Балан Е.Ф., Чумак И.Г., Картофяну В.Г., Иукурдизе Э.Ж. Динамика потерь плодоовощной продукции по этапам непрерывной холодно-транспортной цепи (НХТЦ) // Интернет газета Холодильщик.ru. 2007. №3. [Электронный ресурс]. URL: [www.holodilshchik.ru](http://www.holodilshchik.ru).

11. Патент РФ № 2582957 на изобретение «Оптический способ неdestructивной количественной оценки степени зрелости томатов» // авторы: Будаговская О.Н., Акишин Д.В., Сутормина А.В., Гудковский В.А. Заявка №2014122583 от 03.06.2014. Оpubл. 27.04.2016, Бюл. №12. Патентовладелец: ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

12. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство. Учебное пособие для вузов, / (3-е издание, стереотипное) Санкт-Петербург, 2021.

13. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство. Учебное пособие для СПО / Сер. Среднее профессиональное образование. Санкт-Петербург, 2020.

14. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области /Ториков В.Е., Сычев С.М., Мельникова О.В., Осипов А.А. Научно-практическое пособие / Брянск, 2017.

15. Ториков В.Е., Сычев С.М., Бондаренко А.А. Состояние и пути развития овощеводства открытого грунта в Брянской области //Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 5 (63). С. 9-13.

16. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010

17. Просяников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

18. Сычев С.М., Рыченкова В.М. Биологические и агротехнические основы выращивания овощных культур в юго-западной части Центрального региона России. Учебно - методическое пособие по овощеводству для студентов, обучающихся по направлениям и профилям бакалавриата:35.03.04 – Агрономия (профиль - луговые ландшафты и газоны) / Брянск, 2015.

19. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

20. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в центральном регионе. Учебное пособие / Брянск, 2011.

21. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 18-20.

22. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Скорина В.В., Кильчевский А.В., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Широкова Е.А. Москва, 2005.

23. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякво Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

24. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе. Учебно-методическое пособие / Брянск, 2011.

25. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

26. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / Гапонов М.П., Селькин В.В., Сычева И.В., Сычев С.М. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 214-217.

27. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

28. Петрушина О. В., Абилов А. Тенденции развития растениеводства в России в условиях санкций // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы всерос. науч.-практ. конф., Курск, 08 февраля 2022 года. Курск, 2022. – С. 342-346.

29. Филимонова М.Н., Круглов Д.Д., Евсенина М.В. Современные технологии хранения плодоовощной продукции// в сборнике: Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. - Рязань, 2002. С. 221-226.

30. Оптическая диагностика степени зрелости томатов / А.В. Будаговский, Д.В. Акишин, А.В. Сутормина, О.Н. Будаговская, В.А. Гудковский // Хранение и переработка сельхозсырья. 2014. № 11. С. 30-34.

**ПОДБОР СОРТОВ ВИШНИ И СЛИВЫ С ВЫСОКИМ  
СОДЕРЖАНИЕМ АНТОЦИАНОВ В ПЛОДАХ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ**

*Selection of cherry and plum varieties with high anthocyanian content in  
fruit for breeding*

**Дубровская О. Ю.**, к.с.-х. наук, *popova\_olya8888@mail.ru*

**Богданов Р. Е.**, к.с.-х. наук, *vniigispr3@yandex.ru*

**Кружков Ал. В.**, к.с.-х. наук, *ak-77\_08@mail.ru*

*Dubrovskaya O.Y., Bogdanov R.Ye., Kruzchkov Al.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** Применение в селекции сортов косточковых культур с интенсивной темной окраской представляет значительную перспективу. Запланировано получение гибридных сеянцев вишни и сливы с высоким содержанием антоцианов в плодах.

**Abstract.** *The use of stone fruit varieties with intense dark color in breeding is a significant prospect. It is planned to obtain cherry and plum hybrid seedlings with a high content of anthocyanins in fruits.*

**Ключевые слова:** вишня, слива, биохимический состав плодов, антоцианы, сорт.

**Key words:** *cherry, plum, biochemical composition of fruits, anthocyanins, variety.*

Современное растениеводство представляет собой многокомпонентную структуру, все части которой имеют достаточную значимость и не могут заменить друг друга. Вместе с тем все же следует признать, что базовой единицей отрасли служит сорт растения. На получение его потребителем в виде определенного продукта направлены усилия многочисленных организаций и лиц, а также технологии размножения, ухода, сбора, хранения и переработки продукции, администрирования, маркетинга и т.д. [1, с. 3-9, 44-46, 70].

Сорта растений оцениваются по множеству показателей, как общим, так и присущим только для отдельных культур. К числу базовых показателей следует отнести особенности роста и развития, зимостойкость, засухоустойчивость, способность противостоять болезням и вредителям, компоненты продуктивности [1, с. 4-76; 2, с. 27-33].

Для плодовых и ягодных культур особое значение имеют пока-

затели, характеризующие товарно-потребительские качества плодов. К числу важнейших характеристик последних необходимо отнести их биохимический состав. Данный признак, включающий в себя содержание углеводов, органических кислот, витаминов, липидов, микро- и макроэлементов и целого ряда других биологически активных веществ [1, с. 3; 3, с. 622-629; 4, с. 30-33; 5, с. 236-237; 6, с. 36-44].

Биохимический состав во многом определяет дегустационную оценку вкуса плодов и до некоторой степени влияет на привлекательность их внешнего вида, что в свою очередь, при положительной оценке указанных выше параметров, способствует продвижению того или иного сорта на рынке [7, с. 30]. Не менее важно, что именно входящие в состав плодов химические соединения обуславливают лечебно-профилактический эффект применения последних [1, с. 3; 8, с. 92-96; 9, с. 43-48].

Антоцианы – одно из таких соединений. Они определяют темный цвет окраски плодов, придавая им привлекательный внешний вид, а также свидетельствуют об их созревании. Данные вещества участвуют в обеспечении защиты растений от внешних стресс-факторов, а попадая в организм человека вместе с плодами, они способны оказывать профилактический и терапевтический эффект, снижая в частности риск возникновения опухолей и осуществляя фунгицидную и анти-микробную деятельность [10, с. 147-157; 11, с. 239].

Установлена норма потребления антоцианов. Так, согласно разработанным отечественными учёными рекомендациям, необходимый уровень потребления антоцианов человеком должен составлять порядка 50-150 мг в сутки [12, с. 19].

Антоцианы присущи и плодам косточковых культур, таким как вишня и слива. Проводя комплексную селекцию в рамках создания новых сортов, в ФНЦ им И.В. Мичурина в скрещивания вовлекаются генотипы с темной окраской плодов (рис. 1, 2). Планируется, что в потомстве будут отобраны сеянцы с интенсивной темно-красной, вплоть до почти черной (вишня) и темно-фиолетовой (слива) покровной окраской плодов с высоким содержанием антоцианов и привлекательного внешнего вида.



Рисунок 1 – Плоды сорта вишни Тургеневка



Рисунок 2 – Плоды сорта сливы

Значительный интерес представляют сорта вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* Mill.) Новелла, Подарок учителям, Романтика, Тургеневка, Шоколадница. Содержание данных веществ в их плодах превысило 500 мг/дм<sup>3</sup>.

Среди сортов сливы домашней (*Prunus domestica* L.) следует отметить такие генотипы, как Ночка, Ренклюд Харитоновой, Этюд, Венгерка Курсакова, Престижная, Памятная. Они также представляют интерес по данному признаку.

Таким образом, выделенные сорта вишни и сливы с темными плодами находят применение в селекции. Планируется получение гибридного потомства косточковых культур с высоким содержанием антоцианов в плодах.

### Библиографический список

1. Каталог сортов плодовых и ягодных культур селекции ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В. Чивилев, Н.Н. Савельева, Р.Е. Богданов, А.С. Земисов, Ал. В. Кружков, Р.Е. Кириллов, А.А. Николашина, И.В. Лукьянчук, И.В. Зацепина. Мичуринск, 2014. 80 с.

2. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в условиях Центрального региона России / В.М. Никифоров, В.В. Дьяченко, М.И. Никифоров, Н.М. Пасечник, И.Д. Сазонова, О.А. Зайцева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 7. С. 27-33.

3. Минеральный состав плодов ремонтантной малины (*Rubus idaeus* L.) / С.М. Мотылева, С.Н. Евдокименко, М.А. Подгаецкий, Т.А. Тумаева, Ю.В. Бурменко, Н.Ю. Свистунова, Д.В. Панищева, И.М. Куликов // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 26. № 7. С. 622-629.

4. Оценка сортов сливы и вишни по некоторым химико-технологическим показателям плодов / Н.В. Борзых, Е.В. Жбанова, Р.Е. Богданов, А.В. Кружков // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т. 7. № 1-2. С. 30-33.

5. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XII международной научной конференции. Брянск: Брянский ГАУ, 2015. С. 236-238.

6. Сазонова И.Д. Биохимическая оценка плодов малины и смородины в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Вест-

ник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 5(87). С. 36-44.

7. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.

8. Перспективы создания высокопродуктивных сортов вишни и сливы с высоким качеством плодов / Р.Е. Богданов, А.В. Кружков, Н.В. Борзых, О.Ю. Попова // Научно-практические основы повышения эффективности садоводства для улучшения структуры питания населения отечественной экологически безопасной плодовоовощной продукцией. 2014. С. 92-96.

9. Полиморфизм генетической коллекции ягодных культур семейства *Rosaceae* по нутриентному составу плодов / М.Ю. Акимов, Е.В. Жбанова, Т.В. Жидехина, И.В. Лукьянчук, И.В. Гурьева, А.С. Лыжин, О.Ю. Дубровская // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 10. С. 43-48.

10. Макаревич А.М. Функции и свойства антоцианов растительного сырья // Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем»: научный журнал, 2009. Т.4, Ч.2. С. 147-157.

11. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.

12. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: Методические рекомендации. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 28 с.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Sokolov O.V. Current state and problems of development of organic gardening in Russia / O.V. Sokolov, N.P. Castornov, D.I. Zhilyakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 845(1). – С. 012048.

15. Коротаева Д.С., Назарова А.А. Современные методы в питомниководстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С.72-75.

16. Трунов Ю.В., Лукин Е.С., Новоторцев А.А. Влияние регуляторов роста, антиоксидантов и некорневой подкормки азотом на зимостойкость и урожайность вишни // Аграрная наука. 2008. № 5. С. 27-29.

УДК 634.22:581.19

## ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ПЛОДАХ АБРИКОСА

*Studying the content of vitamin c in apricot fruits*

Дубровская О.Ю., к.с.-х. наук, м.н.с., *popova\_olya8888@mail.ru*

Богданов Р.Е., к.с.-х. наук, в.н.с., *vniigispr3@yandex.ru*

*Dubrovskaya O.Yu., Bogdanov R.Ye.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»  
*Federal State Scientific Institution «I.V. Michurin Federal Scientific Center»*

**Аннотация.** В статье рассмотрены результаты оценки содержания витамина С в плодах абрикоса коллекции ФНЦ им. И.В. Мичурина. Изучение проводилось стандартными методами. На основе обобщения многолетних экспериментальных данных биохимического состава плодов в качестве источника повышенного содержания витамина С выделена элитная форма абрикоса 3-5-3 со средним содержанием 19,3 мг/100 г.

**Abstract.** *The article discusses the results of assessing the content of vitamin C in apricot fruits of the collection of the I.V. Michurin FSC. The study was carried out by standard methods. Based on the generalization of long-term experimental data of the fruit biochemical composition, an elite form of apricot 3-5-3 with an average content of 19.3 mg/100 g was identified as a source of high vitamin C content.*

**Ключевые слова:** абрикос, сорт, форма, плоды, биологически активные вещества, витамин С.

**Keywords:** *apricot, variety, form, fruits, biologically active substances, vitamin C.*

Плоды абрикоса содержат широкий спектр пищевых и лечебно-профилактических веществ таких как пищевые волокна, витамины, фенольные соединения, калий. Их употребляют в пищу в свежем или высушенном виде, так же используют для приготовления различных продуктов. В связи с высоким содержанием витаминов и антиоксидантов абрикосы способствует сохранению и укреплению здоровья. Од-

ним из основных витаминов, определяющих пищевую ценность плодов абрикоса является витамин С, который участвует во многих обменных процессах, повышает сопротивляемость организма, улучшает процессы пищеварения, а так же предотвращает развитие многих тяжелых заболеваний [1, с. 26-27; 2, с. 46-50; 3, с. 32].

Биологическими объектами исследования служили свежие плоды абрикоса сортов Ульянихинский, Триумф северный, Викинг, Цезарь, Гавриловская и отборных форм 3-5-3, 3-5-7, 3-5-8 (Любительский × №22), 1-1-24 (Краснобокий × Любительский), №1 (сеянец Лучшего Мичуринского × Люизе) из генетической коллекции Федерального научного центра имени И.В. Мичурина, расположенного в г. Мичуринске Тамбовской области. Регион произрастания изучаемых растений характеризуется относительно благоприятным комплексом природно-климатических факторов: климат – умеренно континентальный, с выраженной сменой времен года и температурным режимом, пригодным для выращивания многолетних насаждений основных плодовых культур.

Исследование химического состава плодов проводили в 2018-2022 гг. в период их потребительской зрелости [4, с. 300-350]. Массовую долю витамина С определяли йодометрическим методом по Б.П. Плешкову. Экспериментальные данные статистически обрабатывали с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office Excel.

Период проведения исследований характеризовался существенным различием климатических параметров вегетационных сезонов. Наибольшая вариабельность в указанные годы отмечена по значениям среднемесячных температур и суммы осадков.

Наименьшие среднемесячные температуры летнего периода установлены в 2019 г., а наибольшие – в 2021 г. При этом по температурному режиму летнего периода были сходными показатели 2018 и 2021 гг., характеризующиеся более прохладным июнем и несколько увеличенными, почти одинаковыми температурами июля и августа. Летом 2019 и 2020 гг. температуры по трем месяцам были более выровненными. Наиболее засушливый летний период отмечен в 2018 г., когда за три месяца выпало всего 86 мм осадков, а их максимальное количество на уровне 170 мм зафиксировано летом 2020 г. Летние периоды 2019 и 2021 гг. характеризовались промежуточными значениями суммы осадков – соответственно 138 и 160,3 мм.

Погодные условия зимы 2021-22 гг., а также вегетационного периода 2022 г. характеризовались крайне неблагоприятными для плодonoшения растений абрикоса. Зимний период характеризовался возвратными морозами после оттепелей. В декабре отмечены оттепели с

температурой +7,5°C и понижение температуры до -25°C; январе оттепели +2,1°C и снижение температуры до -18,5°C. В марте среднемесячная температура была ниже, чем в феврале и составила -3,1°C, минимальная -21,9°C, а максимальная достигала +7,8°C. Это привело к гибели значительной части генеративных почек у растений абрикоса. У большинства сортов данной культуры отмечено распускание единичных цветковых почек.

Летне-осенний период текущего года также характеризовался нестабильными показателями температурного и водного режимов. В июне и августе количество выпавших осадков было ниже среднемноголетних. В июле и сентябре данный показатель существенно превышал среднемноголетние данные (в сентябре практически в 2,5 раза). В конечном итоге это привело к смещению сроков созревания абрикоса на 10 дней.

Наиболее высокие показатели содержания витамина С отмечены в 2019-2020 гг., в среднем по сортам  $13,8 \pm 1,13$  и  $13,9 \pm 0,71$  мг/100г соответственно. Высоким накоплением витамина отличались сорта Ульянихинский (15,8 мг/100 г), Триумф северный (15,0 мг/100г) и отборные формы 3-5-3 (23,8 мг/100 г), 3-5-7 (20,2 мг/100 г) и 1-1-24 (16,7 мг/100 г).

Дегустационная оценка плодов в 2022 была ниже по сравнению с предыдущими годами. Также в этом году отмечено низкое накопление в плодах питательных и биологически активных веществ. У большинства изученных форм содержание витамина С не превышало 10 мг/100 г. Сорта Любительский, Викинг и элиты 3-5-7, 3-5-8, №1 содержание аскорбиновой кислоты варьировало в пределах 10,1-11,7 мг/100 г в зависимости от формы. Наибольшим накоплением витамина С характеризовалась элита 3-5-3. Данный показатель составил 17,6 мг/100 г.

В среднем в 2018 – 2022 гг. высоким содержанием аскорбиновой кислоты в плодах выделялись отборные формы 3-5-3, 1-1-24, 3-5-7 и сорт Ульянихинский (рис. 1).

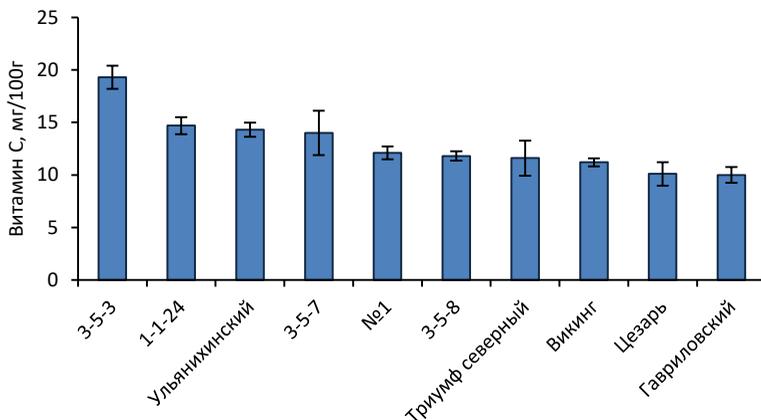


Рисунок 1 – Содержание витамина С в плодах абрикоса за период исследований

Изучаемый показатель подвержен значительным колебаниям в зависимости от условий периода вегетации. Коэффициент вариации у изученных образцов находился в пределах от 7,5 (Викинг) до 33,9 (3-5-7). Относительно стабильными показателями отличались Викинг ( $C_v = 7,5$ ), 3-5-8 ( $C_v = 8,6$ ), №1 ( $C_v = 11$ ), Ульянинский ( $C_v = 10,5$ ), 3-5-3 ( $C_v = 12,9$ ).

В ФНЦ им. И.В. Мичурина проводится ежегодная оценка химического состава плодов косточковых культур [5, с. 367-370; 6, с. 53-56; 7, с. 43-48]. По результатам многолетних исследований биохимического состава выделена элитная форма абрикоса с повышенным содержанием витамина С – 3-5-3 (Любительский х №22) со средним содержанием 19,3 мг/100 г. За период исследований данный показатель варьировал в пределах от 17,7 до 23,0 мг/100 г в зависимости от климатических условий сезона вегетации. Данная форма рекомендуется для дальнейшего использования в качестве источника высокого содержания витамина С.

### Библиографический список

1. Чалая Л.Д., Причко Т.Г., Коваленко С.А. Качество плодов различных сортов абрикоса // Садоводство и виноградарство. 2013. №3. С. 26-30.
2. Куikliна А.Г., Сорокопудов В.Н., Гаврюшенко Е.В. Интродукционное испытание абрикоса в средней полосе России // Вестник Красноярского ГАУ. 2019. №9. С. 46-52.

3. Жбанова Е.В., Дубровская О.Ю. Оценка сортов и форм абрикоса по содержанию БАВ в плодах // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2017. № S13. С. 31-33.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

5. Дубровская О.Ю., Богданов Р.Е. Химический состав плодов сливы генетической коллекции ФНЦ им. Мичурина // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VII Международной научно-практической онлайн-конференции. Майкопский ГТУ. 2022. С. 367-370.

6. Дубровская О.Ю., Богданов Р.Е. Содержание биологически активных веществ в плодах различных генотипов сливы // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVIII международной научной конференции. 2021. С. 53-56.

7. Акимов М.Ю., Жбанова Е.В., Жидехина Т.В., Луянчук И.В., Гурьева И.В., Лыжин А.С., Дубровская О.Ю. Полиморфизм генетической коллекции ягодных культур семейства rosaceae по нутриентному составу плодов // Достижения науки и техники АПК. 2022. № 10. Т. 36. С. 43-48.

8. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

УДК 634.11: 631.541.11

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УКОРЕНЕННЫХ  
ОТВОДКОВ КОЛЛЕКЦИИ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ  
СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА**  
*Morphometric parameters of rooted layers of a collection of apple clonal  
rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University*

Дубровский М.Л., к.с.-х. наук, зав. лаб., [element68@mail.ru](mailto:element68@mail.ru)

Чурикова Н.Л., к.с.-х. наук, м. н. с.

Шамшин И.Н., к.б. наук, зав. лаб., [ivan\\_shamshin@mail.ru](mailto:ivan_shamshin@mail.ru)

Хорошкова Ю.В., лаборант

*Dubrovsky M.L., Churikova N.L., Shamshin I.N., Khoroshkova Yu.V.*

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет  
*Michurinsk State Agrarian University*

**Аннотация.** Проведено изучение степени вариабельности основных морфометрических показателей укорененных отводков у 73

клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета. Установлены высокие положительные корреляции на уровне 0,8...0,9 между длиной побегов и сопряженными признаками – их диаметром и количеством листьев на побеге.

**Abstract.** *A study of the degree of variability of the main morphometric parameters of rooted layers in 73 apple clonal rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University was carried out. High positive correlations were established at the level of 0.8...0.9 between the length of shoots and conjugate traits – their diameter and the number of leaves on the shoot.*

**Ключевые слова:** яблоня, клоновые подвои, маточник, укорененные отводки, морфометрические признаки.

**Keywords:** *apple tree, clonal rootstocks, stoolbed, rooted layers, morphometric features.*

Яблоня является основной плодовой культурой во многих странах мира, в том числе и в России. В настоящее время с целью получения высоких урожаев и оптимизации основных технологических операций ухода за деревьями используют слаборослые клоновые подвои [1, 2]. Хотя существуют мировые стандарты клоновых подвоев, такие как М9 или Парадизка Будаговского (В9), однако из-за существенных различий природно-климатических условий, спектра вредителей и болезней в различных регионах производственного возделывания яблони необходимо получение и выделение высокоустойчивых адаптивных подвойных форм, в том числе с использованием современных методов селекции и биотехнологии.

Первый клоновый подвой яблони в нашей стране был получен И.В. Мичуриным в 1901 г., а затем данное направление получило широкое развитие. Мичуринский государственный аграрный университет является крупнейшим центром селекции слаборослых клоновых подвоев яблони в России. Здесь на протяжении 90 лет под руководством основоположника отечественного интенсивного садоводства В.И. Будаговского был организован и до настоящего времени ежегодно проводится комплексный и автономный селекционный процесс, создана значительная коллекция дикорастущих видов рода *Malus* Mill. различного эколого-генетического происхождения, сортов, подвойных форм и элитных гибридов яблони, а также получено 24 из 52 районированных клоновых подвоя яблони, допущенных к возделыванию в нашей стране [3]. Кроме стандартного комплекса ценных хозяйственно-производственных признаков, клоновые подвои яблони Мичуринского ГАУ характеризуются высокой зимостойкостью корневой системы, адаптивностью к неблагоприятным природно-климатическим услови-

ям и устойчивостью к вредителям и болезням – в частности, к бактериальному ожогу, вызываемого фитокантаринным объектом – бактерией *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.

Клоновые подвои являются одним из биологических и технологических объектов питомниководства, необходимых для массового производства высококачественного посадочного материала. В связи с этим к ним применяются установленные стандарты качества, учитывающие размерные характеристики укорененных отводков и отсутствие симптомов повреждений вредителями и болезнями [4].

При получении и отборе новых подвойных форм важно учитывать основные количественные морфологические показатели укорененных отводков, которые свидетельствуют об их хозяйственном качестве и являются апробационными признаками. Выявление корреляций высокого уровня между данными параметрами способствует ускорению селекционного процесса благодаря ускоренной оценке исходного гибридного материала и выделению ценных генотипов.

Целью нашего исследования являлось изучение морфометрических показателей укорененных отводков коллекции клоновых подвоев яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ для выявления возможных корреляций между ними.

Биологическими объектами исследования служили 73 подвойные формы яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Маточник конкурсного испытания расположен в Мичуринском районе Тамбовской области на территории Научно-образовательного центра (НОЦ) имени В.И. Будаговского – структурного подразделения ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Маточные кусты высажены по схеме 1,5х0,3 м, уход за ними осуществляли с соблюдением стандартного комплекса агротехнических мероприятий.

Измерения отводков проводили в октябре, при их отделении на маточнике. Полученные количественные значения признаков статистически обрабатывали в программной среде Microsoft Office Excel 2016 и представляли в графическом виде.

В результате проведенных исследований у коллекции клоновых подвоев яблони была выявлена значительная вариабельность основных морфометрических показателей укорененных отводков.

По средней величине длины побега у 73 изучаемых клоновых подвоев отмечена вариабельность в 3,2 раза между минимальным и максимальным значениями признака при диапазоне варьирования 95,6 см (рис. 1). Средняя длина побега у генотипов в выборке составила  $76,2 \pm 2,3$  см.

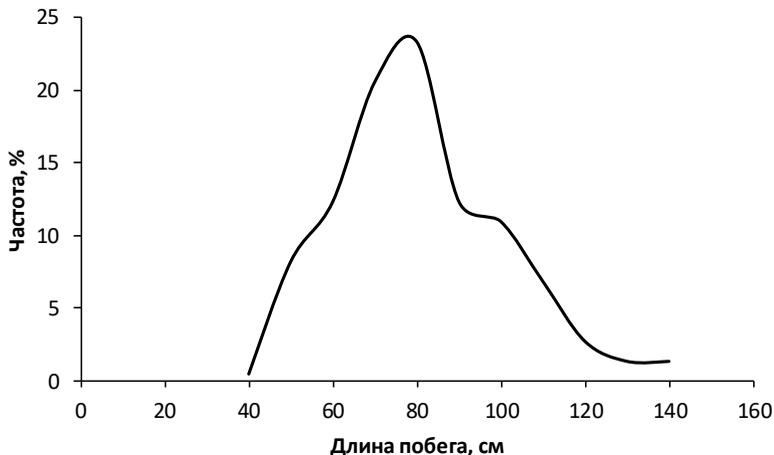


Рисунок 1 – Вариабельность средних значений длины побега у 73 подвойных форм яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Наиболее низкорослые маточные кусты высотой менее 50 см отмечены у подвойных форм 76-6-13, 5-28-11, 9-1-1, 9-1-2, 9-1-3, 9-1-4 и районированного суперкарликового подвоя Малыш Будаговского. Маточные кусты выше 100 см отмечены у клоновых подвоев 54-118, 57-146, 58-238, 71-3-195, 75-11-280, 85-2-11, 3-4-7, 5-21-27, 5-27-1.

По средней величине диаметра побега у изучаемых генотипов отмечена вариабельность в 2,1 раза между минимальным и максимальным значениями признака при диапазоне варьирования 6,2 мм (рис. 2). Средний диаметр длина побега у коллекции подвоев составила  $8,1 \pm 0,1$  мм, что в целом соответствует отечественному стандарту на подвойный материал [4]. На вариационной кривой данного количественного признака отмечено 5 локальных максимумов, соответствующим разным группам подвоев по силе роста маточных кустов (рис. 2).

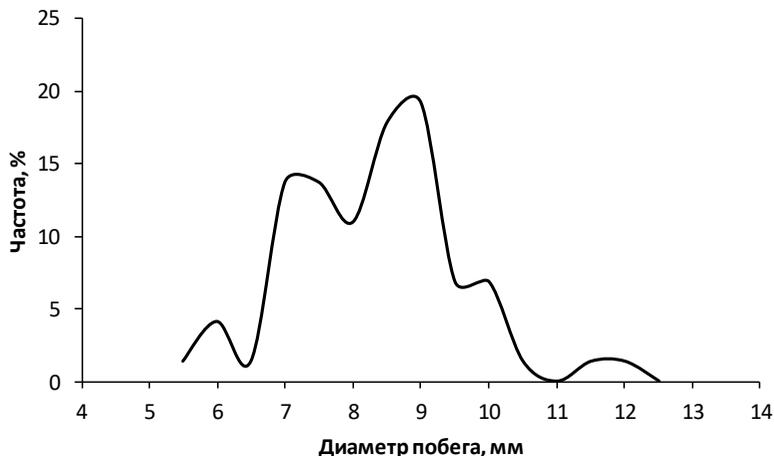


Рисунок 2 – Вариабельность средних значений диаметра побега у 73 подвойных форм яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

По количеству листьев на побеге среднее значение по выборке форм составляет  $35,0 \pm 0,9$  шт. при 3,3-кратном различии между крайними значениями и диапазоне варьирования, равном 46,3 шт.

По длине междоузлий среднее значение у всех генотипов составляет  $2,3 \pm 0,04$  см при интервале между крайними значениями, равном 1,5 см, и 1,9-кратном варьировании признака.

Между сопряженными количественными признаками маточных кустов клоновых подвоев отмечены положительные корреляции различного уровня. У изучаемых 73 подвойных форм яблони выявлена высокая линейная зависимость между длиной побегов и их диаметром ( $r = 0,8$ ), длиной побегов и количеством на них листьев ( $r = 0,9$ ). Корреляции среднего уровня отмечены между длиной побега и длиной междоузлий на нем ( $r = 0,5$ ), диаметром побегов и длиной междоузлий ( $r = 0,5$ ), диаметром побегов и количеством на них листьев ( $r = 0,6$ )

Таким образом, на основании изучения степени вариабельности основных морфометрических показателей укорененных отводков у 73 клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета были установлены высокие положительные корреляции на уровне  $0,8 \dots 0,9$  между длиной побегов и сопряженными признаками – их диаметром и количество листьев на побеге. Эти зависимости будут учитываться при отборе ценных гибридных генотипов на этапе первичном изучения в адвентивном маточнике.

*Исследования проведены при финансовой поддержке Управления образования и науки Тамбовской области в рамках научного проекта № МУ2022-02/10.*

### **Библиографический список**

1. Алексеенкова Е. Интенсивное садоводство в России: перспектива, темпы, острые вопросы // АгроФорум. 2020. №3. С. 26-31.
2. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинко. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 88 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 646 с.
4. ГОСТ Р 53135-2008 «Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия»: Издание официальное. М.: Стандартинформ, 2009. 45 с.
5. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

**УДК 634.11:635.03**

### **ОЦЕНКА ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ ПОМОЛОГИЧЕСКИХ СОРТОВ В СВЯЗИ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

*Evaluation of the shoot-forming ability of apple trees of various pomological varieties in connection with the optimization of the production of high-quality planting material*

**Задорожный А.П.**, аспирант, [Luda.agro@mail.ru](mailto:Luda.agro@mail.ru)  
**Рязанова Л.Г.**, к.с.-х. наук, доцент, [Luda.agro@mail.ru](mailto:Luda.agro@mail.ru)  
*Zadorozhny A.P., Ryazanova L.G.*

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»  
имени И.Т. Трубилина»  
*«Kuban State Agrarian University. named after I.T. Trubilina »*

**Аннотация.** Приводятся данные по побегообразовательной способности саженцев яблони различных помологических сортов в усло-

виях южной зоны садоводства (Краснодарский край). Установлено что саженцы сортов Флорина и Голден Делишес формируют до четырех разветвлений, а сорта Гала и Цивг 198 не более 1,5 побегов и требуют дополнительных приемов для усиления ветвления.

**Abstract.** *The article presents data on the shoot-forming ability of apple tree seedlings of various pomological varieties in the conditions of the southern horticultural zone (Krasnodar Territory). It has been established that the seedlings of the varieties Florina and Golden Delicious form up to four branches, and the varieties Gala and Zivg 198 do not exceed 1.5 shoots and require additional techniques to enhance the branching.*

**Ключевые слова:** саженцы, яблоня, сорт, рост, боковые разветвления.

**Keywords:** *seedlings, apple tree, variety, growth, lateral branches.*

Для закладки садов интенсивного типа, вступающих в плодоношение на 2-3 год после посадки, необходимы хорошо развитые и сформированные саженцы яблони [1, с. 98-99; 2]. В современных условиях наиболее выгодно получение таких саженцев в однолетнем возрасте. Известно, что саженцы одних сортов способны к интенсивному ветвлению в однолетнем возрасте, у других – такой признак выражен слабее или совсем отсутствует [3, с. 406-407; 4, с. 227; 5, с. 75-76].

Исходя из этого, целью наших исследований было выявить способность различных помологических сортов яблони формировать боковые побеги на первом году саженцев.

Исследования проводили в 2021-2022 гг. в питомнике ООО «Спектор СК» (Краснодарский край, почвы – аллювиально-луговые).

Объекты исследования – однолетние саженцы сортов яблони зимнего срока потребления с различной побегообразовательной способностью: Гала, Голден Делишес, Цивг 198, Флорина, привитые на подвое М9. Повторность опыта 3-кратная, в повторности по 20 растений. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методами и методиками [6, с. 5-49].

Как показал эксперимент, помологический сорт оказывает существенное влияние на биометрические параметры однолетних саженцев яблони (табл. 1). Саженцы, полученные окулировкой, к концу первого года жизни достигли значительной высоты от 84,8 см до 92,3 см. По нашим данным, высота саженцев была в соответствии с силой роста сорта.

Доля разветвленных растений от общего количества прививок составляла от 11,3 % до 97 % в зависимости от варианта опыта. У сортов Флорина и Голден Делишес способность к образованию боковых раз-

ветвлений была в 1,5 -4,3 раза выше чем у сортов Цивг 198 и Гала. Качество саженцев зависит не только количеством побегов, но и от их длины, которая определяет закладку генеративных почек. Максимальная длина прироста отмечена у сорта Голден Делишес – 25,4 см. Следовательно, не все сорта способны без применения специальных приемов обеспечить получение разветвленных саженцев для закладки современных насаждений.

Таблица 1 – Показатели роста однолетних саженцев яблони привитых на подвое М9 (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант (сорт)	Высота саженца, см	Доля разветвленных саженцев, %	Количество боковых побегов, шт	Средняя длина боковых побегов, см
Голден Делишес	92,3	85,3	3,0	25,4
Гала	84,8	63,7	1,5	18,8
Флорина	89,0	97,0	4,3	19,9
Цивг 198	85,2	11,3	0,7	15,5
НСР <sub>05</sub>	2,5	-	0,9	3,0

Таким образом, получение высококачественных саженцев без применения соответствующих агротехнических приемов возможно только у сортов с достаточно высокой ростовой активностью. Вместе с тем для сортов, отличающихся сдержанным ростом необходимо применять специальные приемы, усиливающие ветвление однолетних растений.

### Библиографический список

1. Особенности создания уплотненных насаждений яблони на юге европейской части России: морфофизиологические аспекты / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, И.В. Горбунов, Б.С. Гегечкори, В.В. Божков // Тр. КубГАУ, 2019. № 4 (79). С. 97-103.
2. Патент Российской Федерации № 2765239 С1, Способ определения допустимого уплотнения деревьев в ряду при создании скороплодных насаждений яблони /Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Гегечкори Б.С., Божков В.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель КубГАУ. № 2021116246: заяв. 03.06.2021: опуб. 27.01.2022.
3. Рязанова Л.Г., Дорошенко Т.Н., Пинченкова А.А. Скороплодность яблони в связи с особенностями конструкции насаждений на юге России // Сб. материалов Всероссийской (национальной) научно-

практической конференции, посвящ. 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева. - Омск, 2019. - ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – С.405-408

4. Задорожный А.П., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Влияние агротехнологических приемов на формирование боковых побегов у однолетних саженцев яблони //Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов: в 2 кн. / XVII Международная научно-практическая конференция (9-10 февраля 2022 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2022. Кн. 1. С. 226-227.

5. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Кислякова Возможности использования силатранов для стабилизации плодоношения яблони при проявлении температурных стрессоров и аномалий летне-осеннего периода на юге России // Краснодар. Тр. КубГАУ 2021. № 1 (88). С. 74-78.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 607с.

7. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

8. Эффективность современных технологических приёмов при производстве посадочного материала яблони / Л. В. Левшаков, Н. В. Волобуева, С. Г. Ядыкин [и др.] // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 470-475.

9. Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Практикум по плодоводству // Учебное пособие. – Рязань, 2020.

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ  
КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ  
ПОМОЛОГИЧЕСКИХ СОРТОВ**

*Agrobiological aspect of the formation of the quality of apple fruits  
of various pomological varieties*

**Зайнутдинов З.З.**, аспирант, [Luda.agro@mail.ru](mailto:Luda.agro@mail.ru)  
**Дорошенко Т.Н.**, д.с.-х. наук, профессор, [doroshenko.t.n@yandex.ru](mailto:doroshenko.t.n@yandex.ru)  
*Zainutdinov Z.Z., Doroshenko T.N.*

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина»  
*«Kuban State Agrarian University. named after I.T. Trubilina»*

**Аннотация.** Установлена взаимосвязь между величиной и качеством урожая плодов яблони различных помологических сортов зимнего срока потребления. Показана перспективность применения биологического показателя «концентрация ИУК в семенах формирующихся плодов» яблони для определения целесообразности корректировки хода формирования качества плодов во второй половине периода вегетации.

**Abstract.** *The relationship between the size and quality of the harvest of apple fruits of various pomological varieties of the winter period of consumption has been established. The use of the biological indicator "IAA concentration in the seeds of emerging fruits" of apple trees is shown to be promising in order to determine the feasibility of correcting the course of fruit quality formation in the second half of the growing season.*

**Ключевые слова:** яблоня, сорт, хозяйственный урожай, качество.

**Keywords:** *Apple tree, variety, economic yield, quality.*

Одной из задач интенсификации отрасли садоводства является повышение продуктивности насаждений. Однако при увеличении количества плодов снижается качество получаемой продукции, и прежде всего, из-за её мельчания [1, с. 122-126]. Проблема качества на сегодняшний день – одна из самых актуальных во всем мире [2, с. 319-320; 3, с. 73-75]. В условиях рыночных отношений и усиления конкуренции производителей эти требования постоянно возрастают. Очевидно, настало время, когда качество плодов следует планировать и в процес-

се его формирования – регулировать [4; 5, с. 76-77]. Для этого важно иметь показатели определяющие необходимость применения агроприемов, корректирующих ход формирования качества плодов.

Исходя из этого, целью наших исследований явилось определение взаимосвязи между величиной и качеством урожая плодов яблони.

Исследования проводили в 2017-2022 годах в насаждениях АО «Сад Гигант» Краснодарского края. Почвы – аллювиально-луговые, пригодные для возделывания садов. Объект изучения – растения яблони сортов зимнего срока потребления: Фуджион, Цивг 198, Старкримсон, Ренет Симиренко, Голден Делишес (к), привитые на подвое М9. Повторность опыта – 5-кратная. За однократную повторность было принято «дереву-делянка». Учеты и наблюдения проводили в соответствии с методическими указаниями [6, с. 219-223]. Полученные результаты обработаны методами математической статистики. Агротехника на опытном участке соответствовала рекомендациям для культуры яблони [7, с. 5-49].

Как показал эксперимент, величина урожая различных помологических сортов за изучаемый период изменялась в диапазоне от 12,9 до 23,9 кг с дерева (табл. 1). Основным критерием оценки товарного качества плодов является их диаметр. Для продукции первой категории товарного качества этот показатель должен быть на уровне 65-70 мм.

Таблица 1 – Биологические и хозяйственные характеристики различных помологических сортов яблони (в среднем за 2017-2022 гг.)

Сорт	Концентрация ИУК в семенах яблони (фаза «рост плодов»), мг/кг	Урожай плодов кг/дер.	Средний диаметр плода, мм	Выход плодов с заданными параметрами качества (диаметр, мм), %	
				65-70	75 +
Голден Делишес (к)	3,70	23,8	70	55,4	15,3
Ренет Симиренко	3,60	25,8	68	52,3	18,5
Фуджион	2,10	12,9	72	37,2	34,2
Старкримсон	2,60	16,8	68	49,5	17,6
Цивг 198	3,55	23,9	67	57,8	12,5
НСР <sub>05</sub>	0,2	2,3	1,1	-	-

Как видно из полученных данных, средний диаметр плода у изучаемых сортов был достаточно высоким и составил 67-72 мм, к сожалению, он не является достаточно информативным. Так, выход

плодов заданных параметров «65-70 мм» или «75 мм+» от общего объема продукции по сортам резко отличался. Максимальный выход плодов (52-58 %) с параметрами «65-70 мм» зафиксирован у сортов с урожаем 23-26 кг/дерево. Получение более крупных плодов «75+» отмечалось только при резком снижении продуктивности дерева до 12,9 кг.

По нашим данным, в начале фазы «рост плодов» концентрация ИУК в семенах изучаемых сортов яблони достигала 2,10-3,70 мг/кг. Причем чем ниже был этот показатель, тем меньше плодов заданного параметра (65-70 мм) мы получили при их созревании. Например, у сортов Фуджион и Старкримсон, с низкой концентрацией ИУК, выход плодов указанных размеров был на 11-33 % ниже контрольного варианта (ИУК 3,70 мг/кг).

Исходя из этого, биологический показатель «концентрация ИУК в семенах формирующихся плодов яблони» определяет потенциальную возможность сорта формировать плоды оптимального размера и указывает на целесообразность (или отсутствие таковой) корректировки хода формирования качества.

Ранее отмечено [8, с. 19-20], что для повышения качества плодовой продукции можно использовать, например, прием уменьшения количества аттрагирующих центров (прореживание завязей), или прием активизации перемещения пластических веществ в системе «лист-плод» (обработка препаратом «Хелат Налив»).

Установлено, что максимальный выход плодов оптимальной фракции «65-70 мм» достигает при достаточно высоких урожаях: от 23 до 26 кг с дерева. Между тем получение плодов с диаметром 75 мм+ отмечается только при резком снижении (до 12 кг) урожая с дерева. Для определения целесообразности корректировки хода формирования качества плодов, показана возможность применения биологического показателя «концентрация ИУК в семенах формирующихся плодов» яблони.

### **Библиографический список**

1. Кудрявец Р.П. Продуктивность яблони. М.: Агропромиздат, 1987. 303 с.
2. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. [и др.] Возможности повышения товарного качества плодов в органических насаждениях яблони юга России // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: сб. ст. по материалам Всерос. конф. с междунар. участием. Краснодар: КубГАУ, 2021. С. 318-321.
3. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Максимцов Д.В. [и др.]. Влияние калийного питания в повышении устойчивости яблони к абиоти-

ческим стресс-факторам // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. Т. XXXII. Ч. 1. С. 71-76.

4. Doroshenko T., Ryazanova L., Petrik G., Gorbunov I., Chumakov S. Features of the economical yield formation of apple plants under non-root nutrition in the Southern Russia organic plantings / BIO Web of Conferences 34, 05004. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213405004>

5. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Кислякова Е.С. Возможности использования силатранов для стабилизации плодоношения яблони при проявлении температурных стрессоров и аномалий летне-осеннего периода на юге России. Краснодар, Тр. КубГАУ, 2021. № 1 (88). С. 74-78. DOI: 10.21515/1999-1703-88-74-78

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 502 с.

7. Система земледелия в садоводстве и виноградарстве Краснодарского края / Под общей ред. Е.А. Егорова. Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. 241 с.

8. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Сланова Ю.В. Влияние различных агроприемов на формирование величины и качества урожая яблони в органических насаждениях юга России / Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2022. С. 18-21.

9. Сычева И.В., Зотова А.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате. В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 94-97.

10. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

11. Изменение размеров прямой государственной поддержки производства как маркер диспропорций в политике развития регионов / Н. М. Сергеева, Д. А. Зюкин, А. А. Головин [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 3(387). – С. 236-239.

12. Питюрина И.С., Никитов С.В., Лупова Е.И. Совершенствование технологии сушки свежих плодов и овощей – Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань, 2019. С. 255-258.

13. Проблемы сортимента промышленных яблоневых садов интенсивного типа в средней зоне садоводства России / А.В. Соловьев, Ю.В. Трунов, Н.П. Сдвижков, Д.Н. Еремеев // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38. № 2. С. 132-137.

УДК 634.75:631.811.98

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ  
НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ  
В ПРЕДУРАЛЬЕ БАШКОРТОСТАНА**

*Evaluation of the influence of plant growth regulators on the quality of  
strawberry seedlings in the Ural region of Bashkortostan*

**Зарипова В.М.**, к.с.-х. наук, kush\_oph@mail.ru  
*Zaripova V. M.*

Уфимский Федеральный Исследовательский Центр РАН  
*Ufa Federal Research Center of the RAS*

**Аннотация.** В статье представлена оценка влияния регуляторов роста на качество рассады земляники садовой сортов Фестивальная ромашка и Альба. Работу выполняли в 2020-2021 гг. в Кушнаренковском селекционном центре БНИИСХ УФИЦ РАН. В качестве регуляторов роста растений были взяты – Корневин 1г/л, Эпин 1г/л, Циркон 1 г/л, Бутон 1 г/л, в качестве контроля вода. Установлено, что обработка растений изучаемыми препаратами способствовала укореняемости рассады от 67% до 81%. Общий выход рассады составил 68-85 шт/м<sup>2</sup>. Увеличение от контроля отмечено от 6,8 до 33%. Выход посадочного материала 1-го сорта увеличился до 34%. Наибольшее влияние на выход стандартной рассады оказало применение Корневина и Циркона.

**Abstract.** *The article presents an assessment of the influence of growth regulators on the quality of seedlings of garden strawberry varieties Festivalnaya Chamomile and Alba. The work was carried out in 2020 - 2021 at the Kushnarenkovskiy breeding center of the BNIISH UFITS RAS. Kornevin 1g/l, Epin 1g/l, Zircon 1g/l, Bud 1g/l were taken as plant growth regulators, water as control. It was found that the treatment of plants with the studied preparations contributed to the rooting of seedlings from 67% to 81%. The total yield of seedlings was 68-85 pieces per m<sup>2</sup>. An increase from the control was 6,8-33%. The output of planting material of the 1st grade increased up to 34%. The use of Kornevin and Zircon had the greatest impact on the yield of standard seedlings.*

**Ключевые слова:** земляника садовая, сорта, регуляторы роста растений, выход товарной рассады.

**Keywords:** *strawberry, varieties, plant growth regulators, yield of commercial seedlings.*

Важная роль в снабжении населения плодово-ягодной продукцией принадлежит ягодным культурам, которые отличаются высокой урожайностью и скороплодностью, раннеспелостью, простотой и большим коэффициентом размножения [1, с. 110-113; 2, с. 7-8]. Земляника пластична и отлично приспосабливается к различным почвенно – климатическим условиям. Продуктивность растений земляники обусловлена двумя основными факторами: генетической особенностью сортов, агротехническими мероприятиями при их возделывании и факторами окружающей среды. Засушливые периоды различной интенсивности, наблюдаемые в последние годы приводят к сдерживанию усвоения [3, с. 25-29]. А немногочисленные слабо- и неукорененные розетки могут подмерзнуть в начале зимы (при малом снежном покрове и низких отрицательных температурах) [4, с. 105-107; 5, с. 34-42]. В настоящее время для увеличения усвоения земляники большое значение имеет использование физиологически активных веществ [6, с. 48-54]. Регуляторы роста растений ускоряют рост, усиливают иммунитет, повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды, позволяют увеличить выход стандартного посадочного материала земляники [7, с. 27-33; 8, с. 122-123].

Цель исследования – оценка влияния регуляторов роста на качество рассады земляники садовой.

**Методы и результаты исследований.** Опыты проводились в 2020-2021г. в Кушнаренковском селекционном центре БНИИСХ УФИЦ РАН в типичных почвенно – климатических условиях Предуральской лесостепной зоны Башкортостана. Укоренение проводилось на грядах, в открытом грунте. При закладке опытов использовался нестандартным посадочным материалом (розетка с зачатками корней) в 3-х кратной повторности. Схема посадки 0,1 x 0,1 м. Опыт заложен в I декаде августа 2021 г. путем 2-х кратного обработки препаратом розеток (без корней) земляники: первая обработка проведена перед посадкой (замачивание в водном растворе препарата в течении 1 часа), следующую подкормку проводили через 10 дней. В качестве контроля проводили обработку водой. Учеты выхода рассады земляники этих сортов проводили в I декаде сентября. Укорененную рассаду выкапывали и разделяли на два сорта по степени развития растений. Нестандартные и неукорененные розетки считали вместе.

Материалом для исследования послужили сорта земляники Альба, Фестивальная ромашка.

В качестве регуляторов роста были взяты – Корневин 1 г/1 л, Циркон 1 г/1 л, Бутон 1 г/л, Эпин 1 мл/1 л.

Бутон – препарат на основе гиббереллиновых кислот повышает устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, ускоряет корнеобразование.

Корневин – препарат на основе индолилмасляной кислоты, активатор роста корней, увеличивает длину и массу корневой системы, улучшает приживаемость при пересадках.

Циркон – препарат на основе гидроксичных кислот, стимулирует рост корневой системы, усиливает процесс всасывания питательных веществ из почвы, обладает антистрессовыми свойствами.

Эпин-экстра – препарат на основе эпибрасинолида, применяется для усиления роста и развития растений, повышает устойчивость к грибным и вирусным заболеваниям.

При проведении учетов руководствовались методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве [9, с. 185-192]. Качество рассады земляники оценивали согласно требований ГОСТ 53135-2008. Обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [10, с. 14-286].

Применение регуляторов роста позволило увеличить выход стандартной рассады. Выход рассады после обработки регуляторами роста составил 51-75% в зависимости от сорта. Увеличение от контроля отмечено от 6,3 до 41,9%. Влияние регуляторов роста показало различную реакцию изученных сортов. Обработка Корневином существенно увеличила выход рассады у сорта Альба до 80 штук/м<sup>2</sup>, выход первосортного посадочного материала до 61%. У сорта Фестивальная ромашка наибольшее влияние на выход рассады оказала обработка Цирконом – 85 шт./м<sup>2</sup>, при этом выход первого сорта составил 71%. При применении Корневина выход первого сорта возрастал до 75%. При этом выявлено повышение качества рассады на 15-26,4% к контролю (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста растений на выход рассады земляники

Сорт	Вариант	Выход рассады			
		всего, штук/м <sup>2</sup>	отклонение от контроля, штук/м <sup>2</sup>	1 сорт, %	отклонение от контроля, %
Фестивальная ромашка	Контроль - вода	64	-	53	-
	Корневин	79	+ 15	75	41,5
	Циркон	85	+ 21	71	33,9
	Бутон	69	+ 5	58	9,4
	Эпин	77	+ 13	64	20,7
НСР <sub>05</sub>		7,9		8,3	
Альба	Контроль - вода	62	-	48	-
	Корневин	80	+ 18	61	27,1
	Циркон	76	+ 14	55	14,6
	Бутон	75	+ 13	54	12,5
	Эпин	68	+ 6	51	6,3
НСР <sub>05</sub>		8,1		5,7	

**Вывод.** Регуляторы роста обладают ростстимулирующим действием, на первых стадиях развития растений земляники способствуют процессу корнеобразования в условиях Предуральской лесостепной зоны Башкортостана. У обработанных растений укореняемость рассады варьировала от 67% до 81%. Общий выход стандартной рассады увеличился на 23-33% по сравнению с контролем, а рассады 1-го сорта на 6,3-41,5%. Наибольшее воздействие на сорт Альба оказала обработка Корневином, на сорт Фестивальная ромашка, соответственно, Цирконом.

### Библиографический список

1. Авдеева З.А., Аминова Е.В., Салимова Р.Р. Влияние органоминерального удобрения на выход и качество рассады при доращивании розеток земляники садовой в условиях Оренбуржья // Известия Оренбургского ГАУ. 2020. №6 (86). С. 110-113.

2. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.

3. Савенок Н.А. Способность сортов земляники садовой к размножению вегетативным способом в интенсивном маточнике. // Изве-

стия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. №4 (49). С. 25-29.

4. Зарипова В.М. Влияние регуляторов роста растений на производство посадочного материала земляники садовой // "Развитие научного наследия И.В. Мичурина в решении проблем современного садоводства". Всероссийская конференция с международным участием. 2021. Санкт-Петербург. С. 105-107.

5. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко [и др.]. 2-е издание, переработанное и дополненное. Москва: ВСТИСП, 2016. 233 с.

6. Андросова А.В., Прудников П.С. Влияние обработок регуляторами роста на усообразовательную способность земляники садовой // Современное садоводство. 2021. № 1. С. 48-54.

7. Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Кобелева А.В. Эффективность применения регуляторов роста при выращивании земляники садовой в открытом грунте // Вестник Воронежского ГАУ. 2017. №1. С. 27-33.

8. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Технологии возделывания декоративных садовых культур. Учебное пособие для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельных работ со студентами магистерской подготовки направления 35.04.04 Агронимия, направленность (профиль) Земледелие. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. 192 с.

9. Руководство по проведению регистрационных испытаний в сельском хозяйстве: производственно – практическое издание. Москва: ООО "Плодородие". 2018. С. 185-192.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. Москва. Альянс. 2011. 352 с.

11. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

12. Лупова Е.И., Питюрина И.С., Виноградов Д.В. Повышение продуктивности сортов земляники садовой в зависимости от технологий возделывания // В сборнике: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. С. 43-46.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ  
β-ИНДОЛИЛ-3-МАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ (ИМК) ДЛЯ  
УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ ГРУШИ**

*The use of plant growth stimulator β-indoly-3-butyric acid (BCI) for rooting  
green cuttings of pear varieties*

**Зацепина И.В.**, к. с.-х. наук [ilona.valerevna@mail.ru](mailto:ilona.valerevna@mail.ru)  
*Zatsepina I.V.*

ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина»  
*Federal state budgetary institution "I. V. Michurin Federal research center"*

**Аннотация.** В статье проведены результаты исследований по использованию стимулятора роста растений β-индолил-3-масляной кислоты с помощью которой были укоренены зеленые черенки и в дальнейшем изучены сорта груши.

**Abstract.** *The article presents the results of research on the use of plant growth stimulator β-indolyl-3-butyric acid with which green cuttings were rooted and pear varieties were further studied.*

**Ключевые слова:** стимулятор роста растений, зеленые черенки, сорта, груша.

**Keywords:** *plant growth stimulator, green cuttings, varieties, pear.*

**Введение.** Стимуляторы роста растений – это такие химические препараты, которые усиливают питание растений. С помощью таких стимуляторов происходит разрастание подземной и наземной частей культур, они повышают урожайность.

Груша – одна из популярных плодовых культур, которая играет важную роль в обеспечении населения свежими плодами и ценится за стабильную урожайность. Её плоды как ценный продукт употребляется как в свежем, так и в переработанном виде. Кроме пищевых целей они имеют ещё и терапевтическую ценность, поскольку содержат арбутины, которые в плодах других культур отсутствуют. По наличию хлорогеновых кислот, танидов, естественных антибиотиков груша превосходит все плодовые, что ставит ее в ряд ценных лекарственных растений [1, с. 79-83; 2, с. 36-41; 5, с. 210-217; 6, с. 313-323].

На сегодняшний день селекционеры добились многих успехов в создании новых сортов с разными сроками созревания и хорошими вкусовыми качествами. Тем не менее, сорта, которые были привезены из других регионов они малопригодны для садов с суровыми природ-

ноклиматическими условиями зоны, так как сорта, выведенные в средней полосе России, в основной массе недостаточно зимостойки [3, с. 19-23; 4, 206-208].

В нашей работе мы использовали стимулятор роста растений  $\beta$ -индолил-3-масляную кислоту (ИМК). Этот препарат, является самым лучшим на сегодняшний день для укоренения сортов груши.

**Методика и материалы исследований.** Экспериментальные исследования проводились в Федеральном научном центре имени И.В. Мичурина». Черенкование проводили в период интенсивного линейного роста побегов, черенки нарезали длиной 12-15 см, у которых для снижения транспирации срезали часть листовой пластины.

В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования использовали, водный раствор:  $\beta$ -индолил-3-масляную кислоту (ИМК) – 50 мг/л на 24 часа. В качестве контроля использовали воду.

Выращивание зеленых черенков груши проводили в теплице с пленочным покрытием, оснащенных туманообразующей установкой. Посадку черенков осуществляли во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата для укоренения применяли смесь торфа с речным песком в соотношении 1:1.

Опыты закладывали в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

Объектами исследований были: сорта груши – Любимица Яковлева (к), Аллегро, Бессемянка, Гера, Красавица Черненко.

**Результаты исследований и их обсуждения.** В результате проведенных исследований было установлено, что наибольшим количеством корней при обработке стимулятором роста растений  $\beta$ -индолил-3-масляной кислотой (ИМК) (50 мг/л) наибольший результата имели сорта груши Любимица Яковлева (к) – 12,5 шт., Аллегро – 12,8 шт., Бессемянка – 12,2 шт. Средним количеством 10,7 и 11,5 шт. соответственно обладали сорта Красавица Черненко и Гера (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние препарата  $\beta$ -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) на корнеобразование черенков сортов груши

Сорт	Количество корней, шт.			Длина корневой системы, см.		
	min	max	средн.	min	max	средн.
	$\beta$ -индолил-3-масляная кислота (ИМК) (50 мг/л)					
Любимица Яковлева (к)	12,1	13,0	12,5±0,2	7,2	8,4	7,8±0,6
Аллегро	12,2	13,4	12,8±0,3	6,4	7,0	6,7±0,3
Бессемянка	11,7	12,7	12,2±0,1	5,0	6,7	5,8±0,6
Гера	11,0	12,0	11,5±0,3	4,5	6,0	5,2±0,5

Продолжение таблицы 1

Красавица Черненко	10,2	11,3	10,7±0,4	4,0	5,5	4,7±0,7
	Контроль					
Любимица Яковлева (к)	11,0	12,0	11,5±0,3	6,0	7,0	6,5±0,4
Аллегро	11,1	12,0	11,5±0,2	5,0	6,0	5,5±0,1
Бессемянка	11,0	12,0	11,5±0,1	4,5	5,6	5,0±0,3
Гера	10,0	11,0	11,5±0,3	4,0	5,5	4,7±0,2
Красавица Черненко	9,0	10,0	10,5±0,1	3,5	4,5	4,0±0,5

Наибольшей длиной корневой системы характеризовались сорта Любимица Яковлева (к), Аллегро, данный показатель составлял 7,8 и 6,7 см. Среднее количество корней (от 4,7 до 5,8 см) имели сорта груши Красавица Черненко, Гера, Бессемянка (табл. 1).

Без обработки стимулятором роста растений наибольший результат количества корней продемонстрировали сорта груши Любимица Яковлева (к), Аллегро, Бессемянка, Гера, результат составил 11,5 штук. У сорта Красавица Черненко данный показатель составил 10,5 штук (табл. 1).

Наибольшим результатом длины корней без использования стимулятора роста растений обладал сорт груши Любимица Яковлева (к) – 6,5 см. Средним показателем 5,0 и 5,5 см характеризовались сорта Бессемянка и Аллегро. Сорта Красавица Черненко и Гера длину корней имели 4,0 и 4,7 см соответственно.

**Выводы.** В результате проведенных исследований было установлено, что наибольшим количеством корней при обработке стимулятором роста растений β-индолил-3-масляной кислотой (ИМК) (50 мг/л) наибольший результата имели сорта груши Любимица Яковлева (к) – 12,5 шт., Аллегро – 12,8 шт., Бессемянка – 12,2 шт.

Наибольшей длиной корневой системы характеризовались сорта Любимица Яковлева (к), Аллегро, данный показатель составлял 7,8 и 6,7 см.

Без обработки стимулятором роста растений наибольший результат количества корней продемонстрировали сорта груши Любимица Яковлева (к), Аллегро, Бессемянка, Гера, результат составил 11,5 штук.

Наибольшим результатом длины корней без использования стимулятора роста растений обладал сорт груши Любимица Яковлева (к) – 6,5 см.

### Библиографический список

1. Березина Т. В., Савин Е. З. Особенности произрастания плодовых культур в лесостепной зоне Приуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 1(162). С. 79-83.
2. Долматов Е. А., Седов Е. Н. Итоги 70-летней работы по селекции груши во ВНИИСПК // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 4. С. 36-41.
3. Семейкина В. М. Новые сорта груши селекции НИИСС // Садоводство и виноградарство. 2017. № 6. С. 19-23.
4. Тарасова Г. Н. Особенности фенологического развития груши на Среднем Урале // Плодоводство и ягодоводство. 2015. Т. 43. С. 206-208.
5. Фазлиахметов Х.Н., Зарипова В. М. Селекция и новые сорта груши для республики Башкортостан //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. №4 (60). С. 210-217.
6. Masny S. Occurrence of *Venturia inaequalis* races in Poland able to overcome specific apple scab resistance genes // European Journal of Plant Pathology. 2017. Vol. 147. № 2. P. 313-323.
7. Сычева И.В., Зотова А.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате. В сборнике: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 94-97.
8. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малавко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
9. Sokolov O.V. Current state and problems of development of organic gardening in Russia / O.V. Sokolov, N.P. Castornov, D.I. Zhilyakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. - № 845(1). – С. 012048.
10. Лаврентьев А.А., Ступин А.С. Механизм действия регуляторов роста растений // В сборнике: Современные энерго- и ресурсоберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань 2014. С. 318-323.
11. Гурьянова Ю.В., Беседин Е.Ю., Хатунцев П.Ю. Эффективность некорневых подкормок на биометрические показатели сортов груши в условиях Белгородской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (60). С. 21-25.

**УКОРЕНЕНИЕ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO* *CHAENOMÉLES*  
*JAPONICA* СОРТА ЖАР-ПТИЦА**

*In vitro* rooting varieties Firebird of *Chaenoméles japonica*

**Ильичев А. С.**, аспирант, [ilichev.alekseyy@rambler.ru](mailto:ilichev.alekseyy@rambler.ru)  
**Муратова С. А.**, к.б. наук, профессор, [smuratova@yandex.ru](mailto:smuratova@yandex.ru)  
*Ilyichev A. S., Muratova S. A.*

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ  
*Michurin State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье представлены результаты укоренения в культуре *in vitro* *Chaenomeles japonica* сорта местной селекции Жар-Птица. Установлено, что оптимальной средой для укоренения микрочеренков является среда MS<sub>ук</sub> с концентрацией ИМК 1,0 мг/л. Не отмечено положительного эффекта от снижения концентрации цитокинина в питательной среде на этапе размножения на процесс ризогенеза микрочеренков айвы японской.

**Abstract.** The article presents the results *in vitro* rooting of *Chaenomeles japonica* variety Firebird of local selection. It was found that the optimal medium for root formation is MSr with 1.0 mg/l IBA. No positive effect was marked from the decrease of concentration in the medium at the stages of micropropagation on the process of the rhizogenesis in the *Chaenomeles japonica* microcuttings.

**Ключевые слова:** айва японская, сорт Жар-Птица, ризогенез, среда укоренения, регуляторы роста.

**Keywords:** Japanese *chaenomeles*, variety Firebird, rhizogenesis, rooting medium, growth regulators.

Айва японская (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach,) выращивается в наших садах как плодовая и декоративная культура. Несмотря на то, что хеномелес происходит родом из Японии, эта культура прекрасно чувствует себя и в средней полосе России, так как достаточно зимостойка и неприхотлива к почве и условиям выращивания. Плоды хеномелеса очень богаты витамином С, количество которого колеблется в пределах от 76,6 до 115 мг% и больше в зависимости от генотипа [1, с. 28]. Они содержат большое количество пектинов, каротина, органических кислот, в том числе лимонной кислоты до 5% (как в лимоне), микроэлементов и фенольных соединений [1, с. 28; 2, с.

8-11]. Плоды кислые, терпкие, очень ароматные. Их часто используют для купажирования с более пресными фруктами для придания сокам, джемам и другим продуктам переработки вкуса и аромата.

Кроме того, выведены очень интересные декоративные формы айвы японской с крупными махровыми цветами, обильно покрывающими побеги, которые украсят любой садовый участок [3, с. 106-108].

Раньше айву японскую чаще всего размножали семенами. Однако с появлением сортов, значительно превосходящих исходные дикие формы по целому ряду хозяйственно-ценных признаков [4, с. 48-55], на первый план вышли методы вегетативного размножения культуры. По данным Федуловой Ю.А. и Бутенко А.И. при зеленом черенковании выход укорененных черенков в зависимости от сорта составляет от 65 до 80% [5, с. 70]. При окулировке приживаемость глазков может достигать 80%, однако этот способ очень трудоёмкий и редко применяется в производстве [6, с. 82]. В последние годы разрабатываются и современные способы размножения культуры с применением методов биотехнологии [7, с. 364-366; 8, с. 148-151]. Метод клонального микро размножения наилучшим образом подходит для получения высококачественного посадочного материала новых сортов отечественной селекции [9, с. 135-136].

Цель наших исследований: анализ и оценка эффективности укоренения *Chaenomeles japonica* сорта Жар птица в условиях *in vitro*.

**Объекты и методы исследований.** Работа проводилась в учебно-исследовательской лаборатории биотехнологии Мичуринского ГАУ. В исследования был включен сорт айвы японской Жар-Птица из коллекции интродуцированных в питомнике университета генотипов.

Для укоренения использовали микрочеренки длиной 15-20 мм, культивируемых *in vitro* побегов. Хеномелес размножали на питательной среде по прописи Мурасиге – Скуга [10] с добавлением витаминов по прописи Мурасиге – Скуга, 30 г/л сахарозы, 8 г/л агара, 6-бензиламинопурина (6-БАП) в концентрации от 0,25 до 1,5 мг/л и β-индолилуксусной кислоты (ИУК) в концентрации от 0,025 до 0,15 мг/л. Контролем служила среда без гормонов. На этапе укоренения *in vitro* использовали минеральную основу питательных сред по прописи Мурасиге – Скуга [10] и Кворина – Лепуавра [11] со сниженной вдвое концентрацией макросолей, 20 г/л сахарозы, и добавлением β-индолилмасляной кислоты (ИМК) от 0,25 до 1 мг/л. Контролем были среды без регуляторов роста.

Колбы с растениями помещали в культуральную комнату с условиями освещения 2,5-3 тысячи люкс, температурой 22-24°C и фотопериодом 16 часов день и 8 часов ночь.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты наших исследований показали, что сорт хеномелеса Жар-Птица относится к сортам со средней укореняемостью микрочеренков в условиях *in vitro*. Для достижения максимальной частоты ризогенеза требовалось добавление в среду укоренения ауксина. Кроме того, на процесс ризогенеза существенно влиял минеральный состав среды. По нашим данным, минеральный состав среды MS в большей степени способствовал корнеобразованию по сравнению со средой QL. На среде укоренения QL<sub>ук</sub> без регуляторов роста частота укоренения не превышала 15%, на безгормональной среде MS<sub>ук</sub> частота укоренения микрочеренков была в два раза выше. С ростом концентрации ИМК на среде MS<sub>ук</sub> частота укоренения микрочеренков плавно возрастала (табл. 1). При повышении концентрации ИМК от 0,5 до 1,0 мг/л на среде QL<sub>ук</sub> частота укоренения микрочеренков была примерно равной.

Таблица 1 – Эффективность ризогенеза айвы японской сорта Жар-Птица на разных питательных средах

ИМК, мг/л	Частота укоренения микропобегов, %		Число корней, шт.		Длина корней, см	
	MS <sub>ук</sub>	QL <sub>ук</sub>	MS <sub>ук</sub>	QL <sub>ук</sub>	MS <sub>ук</sub>	QL <sub>ук</sub>
0	35,3	15,0	1,2±0,2	1,1±0,2	3,6±0,3	3,9±0,2
0,25	37,6	21,5	1,3±0,2	1,2±0,2	3,7±0,4	3,7±0,4
0,5	42,5	47,4	1,9±0,3	1,4±0,3	2,8±0,3	3,2±0,2
0,75	47,8	36,3	1,8±0,4	1,6±0,3	3,1±0,5	2,5±0,4
1,0	56,3	45,3	2,3±0,2	1,9±0,2	2,9±0,2	2,7±0,3

Наличие ауксина в среде укоренения способствовало образованию большего числа корней на укорененный микрочеренок. На безгормональных средах количество корней было минимальным, при этом корни были максимальной длины. С ростом концентрации ауксина возрастало и число корней на укорененный микрочеренок, при этом на среде QL<sub>ук</sub> оно было меньшим чем на среде MS<sub>ук</sub> при той же концентрации ауксина. Средняя длина корней была примерно равной на средах разного минерального состава, и она уменьшалась с ростом концентрации ИМК в среде. В целом, для айвы японской этого сорта характерно образование небольшого количества толстых длинных корней на укорененный микрочеренок. Максимальное число корней на черенок не превышало 4-5 шт. Образование каллуса на срезах микрочеренков было в прямой зависимости от концентрации ауксина. На безгормональных средах каллус не образовывался, а при концентрации ИМК 1,0 мг/л диаметр каллуса составлял 3-5 мм. Побегов в опыт были

взяты со среды размножения MS, содержащей 1,0 мг/л 6-БАП и 0,1 мг/л ИУК.

Есть мнение, что эффективность ауксина при укоренении в значительной мере зависит от количества цитокининов, используемых в питательных средах на этапе микроразмножения. Ряд авторов рекомендует снижать концентрацию 6-БАП в пассаже, предшествующем укоренению, до 0,1-0,2 мг/л. По данным В.А. Высоцкого и О.А. Леонтьева-Орлова, полученных на подвоях яблони, частота укоренения побегов, взятых со сред размножения с пониженной концентрацией 6-БАП, была в три раза выше, чем побегов, полученных на средах с 3,0 мг/л 6-БАП [12, с. 20-21].

В наших исследованиях мы не выявили подобной закономерности. Максимальная частота ризогенеза побегов (85,0%) действительно была получена при укоренении побегов, взятых с безгормональной среды размножения. Однако, эта среда не может быть рекомендована для культивирования айвы японской, так как на этой среде практически не происходило размножения побегов, хотя они в отличии от ряда других культур и не погибали. Повышение концентрации 6-БАП в среде размножения с минимальных 0,25 мг/л до 1,5 мг/л вело даже к некоторому повышению частоты ризогенеза (табл. 2), но, полученные различия были в пределах ошибки и их нельзя считать достоверными.

Таблица 2 – Влияние эндогенного последействия 6-БАП на процесс ризогенеза айвы японской сорта Жар-Птица при укоренении на среде MS<sub>вк</sub> с 1 мг/л ИМК

Регуляторы роста в среде размножения MS, мг/л	Частота укоренения, %		Число корней, шт.	Длина корней, см
	на 45-й день	перед высадкой		
без гормонов	41,3	85,0	1,2±0,2	2,3±0,3
0,25 6-БАП + 0,025 ИУК	18,3	59,4	1,7±0,2	3,7±0,4
0,5 6-БАП + 0,05 ИУК	26,1	57,8	2,1±0,3	3,2±0,3
0,75 6-БАП + 0,075 ИУК	16,5	55,5	2,7±0,4	3,1±0,5
1,0 6-БАП + 0,1 ИУК	26,3	59,6	1,9±0,2	2,9±0,2
1,25 6-БАП + 0,125 ИУК	40,0	69,5	2,4±0,3	3,5±0,3
1,5 6-БАП + 0,15 ИУК	32,7	62,0	2,9±0,5	2,6±0,3

Таким образом, можно сделать вывод, что эффективность ризогенеза микрочеренков в большей степени зависела от генотипа растения, минерального и гормонального состава среды ризогенеза и в гораздо меньшей степени от гормонального состава среды размножения.

По сумме показателей применение среды  $MS_{ук}$  дает лучшие результаты по сравнению со средой  $QL_{ук}$ , поэтому эту среду можно рекомендовать для укоренения других сортов айвы японской.

В итоге во всех вариантах опыта сформировались хорошо развитые микрорастения, пригодные для высадки на адаптацию (рис. 1).



Рисунок 1 – Укорененные на среде  $MS_{ук}$  с 1,0 мг/л ИМК микрорастения айвы японской сорта Жар-Птица (варианты 1-7)

### Библиографический список

1. Федулова Ю.А., Шиковец Т.А. Японская айва – новая плодовая культура в садах России // Современное садоводство 2016. №4 (20). С. 25-29.
2. Тимофеева В.Н., Ильичева Н.И. Химический состав и пищевая ценность сортов айвы японской (хеномелес), районированных в Республике Беларусь // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. 2010. №2. С. 7-12.
3. Технологии возделывания малораспространенных садовых культур: Учебное пособие для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельных работ со студентами магистерской подготовки направления 35.04.04. Агрономия, направленность (профиль) Земледелие / Ф.Ф. Сазонов, С.Н. Евдокименко, Н.В. Андропова [и др.]. Брянск: Брянский ГАУ, 2022. 166 с.
4. Куклина А.Г., Комар-Тёмная Л.Д., Федулова Ю.А. Оценка новых отечественных сортов хеномелеса // Бюллетень Главного ботанического сада. 2020. №1. Вып. 206. С. 46-56.
5. Федулова Ю.А., Бутенко А.И. Вегетативное размножение сортов и форм хеномелеса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 4. С. 69-71.

6. Бачило А.И. Размножение малораспространенных ягодных культур зелеными черенками // Итоги и перспективы ягодоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рожд. д-ра биол. наук, профессора А.Г. Волузнева. Минск, 1999. С. 82–85.
7. Харьков В.Д. Генерация *in vitro* культуры *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach. // 77-я научная конференция студентов и аспирантов Белорусского государственного университета: материалы конф. В 3 ч. Ч. 1, Минск, 11-22 мая 2020 г. Минск: БГУ, 2020. С. 363-366.
8. Остапчук И. Н., Кухарчик Н.В. Ризогенез хеномелеса японского в культуре *in vitro* // Плодоводство: сборник научных трудов / РУП «Институт плодоводства». Минск: РУП "Издательский дом "Белорусская наука", 2018. Т. 30. С. 148-152.
9. Diphenylurea derivatives in micropropagation of primocane-fruited raspberries and black currants / D.N. Skovorodnikov, I.V. Kazakov, S.N. Evdokimenko, F.F. Sazonov // Acta Horticulturae. 2012. Vol. 946. P. 135-138.
10. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plantar. 1962. Vol. 15. P. 473-497.
11. Quoirin M., Lepoivre P. Improved medium for in vitro culture of *Prunus* sp. // Acta Hortic. 1977. V.78. P. 437-442.
12. Высоцкий В.А., Леонтьев-Орлов О.А. Микроклональное размножение подвоев яблони // Садоводство и виноградарство. 1983. №7. С. 20-21.
13. Леонова Н.В. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO / Н.В. Леонова, Д.Н. Сковородников, П. Зимин // Материалы международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: БГСХА, 2011.- С.368-371
14. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
15. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

УДК 634.11:631.527.6

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УДОБРЕНИЙ, КАК СПОСОБ ВЛИЯНИЯ  
НА КАЧЕСТВО КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ**

*Use of fertilizers as way for influence the quality of clonal rootstocks apples*

**Каплин Е.А.**, к.с.-х. наук, *kaplin-ev@yandex.ru*  
*Kaplin Ye.A., Ph.D.*

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»  
*FSBSI "I.V. Michurin Federal Scientific Centre"*

**Аннотация.** Приведены результаты опытов по влиянию обработок мочевиной побегов маточных растений на продуктивность и выход стандартных подвоев. Большой выход стандартных подвоев дает 3-х кратная обработка мочевиной в концентрации 0,3-0,6%. Снижение концентрации до 0,15% не повлияло на выход стандартных подвоев. Все изучаемые концентрации препарата не увеличивали продуктивность.

**Abstract.** *The results of experiments on the effect of shoot treatments by urea on productivity and yield of standard rootstocks are presented. Threefold urea treatment (0.3-0.6%) results in increased yield of standard rootstocks. Concentration reduction up to 0.15% has no effect on yield of standard rootstocks. The concentration under study here no effect on productivity increase.*

**Ключевые слова:** Качество, маточник, мочевина, отводки, подвои, продуктивность, стандартные подвои.

**Keywords:** *Quality, mother bed, urea, layers, rootstocks, productivity, standard rootstocks.*

**Введение.** Главная задача, стоящая перед садоводством России заключается в дальнейшем резком повышении скороплодности и продуктивности садов при одновременном радикальном сокращении затрат труда и средств на единицу получаемой продукции. Эту задачу можно успешно решать путем перевода всего промышленного садоводства страны на интенсивные высокопродуктивные типы садов на слаброслых клоновых подвоях [1, с. 3-5]. Для этого нужна мощная материально-техническая база, основу которой представляют современные маточники слаброслых клоновых подвоев, обеспечивающие получение с 1 га 250-300 тыс. отводков высокого качества [2, с. 127; 3, с. 100].

Целью исследований является увеличение продуктивности и выхода стандартных подвоев в отводковом маточнике в результате применения внекорневых обработок мочевиной.

**Методика и материалы исследований.** Опыты были проведены в маточнике клоновых подвоев с комбинированным способом размножения в ФНЦ им. И.В. Мичурина. Маточник был заложен в 2014 году со схемой посадки 1,6 х 0,2 м, в качестве окучивающего субстрата применялись перепревшие опилки хвойных пород.

Объектами исследований являлись клоновые подвои яблони селекции В.И. Будаговского – 54-118, 62-396 и польский подвой – Р60. Повторность опыта была 4-кратная, размер опытной делянки составлял 3 погонных метра. Учеты проводились согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4, с. 205-206; 5, с. 220-224] и «Методическим рекомендациям по комплексному изучению клоновых подвоев яблони» [6, с. 25-27]. Оценка качества отводков проводилась по ГОСТ Р 53135-2008 [7, с. 8-12].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Увеличение выхода стандартных подвоев является основной целью при отработке различных агроприемов на маточнике клоновых подвоев яблони.

Известно, что минеральное питание способствует значительному увеличению таких показателей качества подвоев, как – диаметр штамбика и высота растений [8, с. 45-50].

В результате применения препарата мочевины на отводках клоновых подвоев: 54-118, 62-396 и Р60, было установлено, что данный препарат в различных концентрациях не оказал влияние на продуктивность подвоев (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние внекорневого (3-х кратного) внесения препарата мочевины на продуктивность и биометрические показатели отводков клоновых подвоев яблони

Варианты	Продуктивность (общий выход подвоев), тыс. шт./га	Биометрические показатели	
		высота, см	диаметр, мм
54-118			
Контроль – б/о	223,2	83	5,2
1,5 г/л=0,15%	241,8	86	5,2
3 г/л=0,3%	241,8	<b>90</b>	<b>5,4</b>
6 г/л=0,6%	248,0	<b>94</b>	<b>5,8</b>
НСР <sub>05</sub>	40,6	6	0,15
62-396			
Контроль – б/о	465,0	57	4,5
1,5 г/л=0,15%	458,8	57	4,7
3 г/л=0,3%	496,0	61	<b>5,0</b>
6 г/л=0,6%	514,6	55	4,4

Продолжение таблицы 1

НСР <sub>05</sub>	60,4	6	0,4
Р 60			
Контроль – б/о	508,4	73	4,8
1,5 г/л=0,15%	496,0	78	5,1
3 г/л=0,3%	477,4	71	4,8
6 г/л=0,6%	527,0	75	5,1
НСР <sub>05</sub>	70,8	12	0,6

В тоже время, использование мочевины, в качестве внекорневой обработки листьев побегов формы 54-118 и 62-396, в концентрации 0,3-0,6% способствовало увеличению выхода стандартных отводков на 26% и 13-15%, соответственно, по сравнению с контролем. При этом у отводков в данных вариантах произошло значительное увеличение диаметра стволиков (54-118, 62-396) и высоты растений (54-118) (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние внекорневого (3-х кратного) внесения препарата мочевины на выход стандартных подвоев яблони

Варианты	Выход стандартных подвоев, тыс. шт./га	% стандартных от контроля	Стандартных, %
54-118			
Контроль – б/о	142,6	--	63,9
1,5 г/л=0,15%	142,6	0	59,0
3 г/л=0,3%	<b>179,8</b>	26	74,4
6 г/л=0,6%	<b>179,8</b>	26	72,5
НСР <sub>05</sub>	24,4	--	--
62-396			
Контроль – б/о	291,4	--	62,7
1,5 г/л=0,15%	303,8	4	66,2
3 г/л=0,3%	<b>328,6</b>	13	66,3
6 г/л=0,6%	<b>334,8</b>	15	65,1
НСР <sub>05</sub>	20,7	--	--
Р 60			
Контроль – б/о	260,4	--	51,2
1,5 г/л=0,15%	235,6	--	47,5
3 г/л=0,3%	279,0	7	58,4
6 г/л=0,6%	248,0	--	47,1
НСР <sub>05</sub>	50,3	--	--

Выход стандартных подвоев при обработках мочевиной в концентрации 0,3-0,6% достигал 179,8 тыс. шт./га (54-118) и 328,6-334,8 тыс. шт./га (62-396).

Качественные показатели и выход стандартных подвоев у формы Р60 при обработке мочевиной не отличались от контроля, т.е. это свидетельствует об отсутствии влияния данного агроприема на этот подвой.

#### **Выводы.**

1. Установлено, что обработка мочевиной избирательно действовала на каждую форму подвоя.
2. Показано отсутствие обработок на продуктивность всех изучаемых форм клоновых подвоев яблони.
3. Выявлено, что применение мочевины в концентрации 0,3-0,6% на формах 54-118 и 62-396 способствовало увеличению выхода стандартных отводков на 26% и 13-15%, соответственно.

#### **Библиографический список**

1. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5(51). С. 3-8.
2. Григорьева Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ / Дис. д. с.-х. наук. Мичуринск, 2015. 200 с.
3. Григорьева Л.В., Муханин И.В. Интенсивная технология производства подвоев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2008. Т. 18. С. 100-105.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Лобанова Г.А. Мичуринск, 1973. 496 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Седова Е.Н. и Огольцовой Г.П. Орел, 1999. 608 с.
6. Гулько И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони. Киев, 1981. 23 с.
7. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия / Стандартифор. Введ. с 01.01.2009. М., 2009. С. 1-8.
8. Ториков В.Е., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Выращивание семечковых плодовых культур: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 168 с.
9. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофе-

леводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

10. Недбаев, В. Н. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур / В. Н. Недбаев, Д. И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

11. Туркин В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Рязань: Изд-во РГАТУ/ 2016. С. 91-94.

УДК 634.13:631.527.5:631.524.85

### **НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖВИДОВЫХ СКРЕЩИВАНИЙ В СЕЛЕКЦИИ ГРУШИ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ**

*Some results of the interspecific crossings application in pear breeding  
for winter hardiness*

**Кириллов Р.Е.**, к.с.-х. наук, [roman-kirillov16@rambler.ru](mailto:roman-kirillov16@rambler.ru)

**Чивилев В.В.**, к.с.-х. наук, [cglm@rambler.ru](mailto:cglm@rambler.ru)

**Кружков Ал.В.**, к.с.-х. наук, [ak-77\\_08@mail.ru](mailto:ak-77_08@mail.ru)

*Kirillov R.E., Chivilev V.V., Kruzhkov Al.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,  
*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** Межвидовые скрещивания перспективны в селекции груши на зимостойкость. Получены и выделены формы, представляющие значительный практический и селекционный интерес.

**Abstract.** *Interspecific crossings are promising in pear breeding for winter hardiness. Forms of significant practical and breeding interest have been obtained and isolated.*

**Ключевые слова:** груша, селекция, зимостойкость, межвидовые гибриды.

**Keywords:** *pear, breeding, winter hardiness, interspecific hybrids.*

Среди множества, без сомнения, важных хозяйственно-биологических признаков, применяемых при оценке сорта растения, особое значение отводится его адаптивности к условиям среды обитания [1, с. 4-76; 2, с. 32-38]. Данное положение полностью применимо и к плодородию. Слаборослость (как генетическая, так и на основе подбора необходимого подвоя, либо достигаемая с помощью обрезки), равно как и пригодность к возделыванию в интенсивных насаждениях вообще, высокая урожайность, крупные размеры, десертный вкус и привлекательный внешний вид плодов – эти и еще множество других признаков окажутся на практике бесполезными, если в силу неустойчивости растений речь пойдет даже не о способности приносить урожай, но о самом их выживании. Тогда как весьма посредственный по многим показателям, но пригодный к возделыванию в конкретных условиях сорт по праву займет значительные площади как минимум до того срока, пока селекционеры не создадут новый, более перспективный и он, в свою очередь не получит широкого распространения, что в общем то неоднократно и наблюдалось на протяжении истории отечественного садоводства. Актуально данное положение и для зарубежных стран со сходными погодно-климатическими условиями.

Территория Российской Федерации круглогодично находится под воздействием неблагоприятных абиотических стрессоров. Соответственно, их влияние сказывается и на занимаемых эти земли сельскохозяйственных насаждениях. Повреждающие факторы зимнего периода, весенние заморозки, летние засухи, почвенное засоление – в большей или меньшей степени они характерны для регионов, где расположены объекты растениеводства [3, с. 314-325; 4, с. 35-50; 5, с. 01029].

Значительный ущерб многолетним плодовым, ягодным и декоративным культурам наносят морозы [6, с. 12-13; 7, с. 132-137; 8, с. 271-272]. На территории Тамбовской области низкие температуры обычно наблюдаются с ноября по март, причем со второй половины ноября до окончания первой декады марта сохраняется достаточная высокая вероятность наблюдения морозов, способных вызвать заметные подмерзания тканей и органов растений.

В этой связи селекция на зимостойкость приобретает первоочередное значение [9, с. 27; 10, с. 1-32-133]. Среди путей создания морозоустойчивых сортов следует выделить вовлечение в гибридизацию диких видов, их производных и межвидовые скрещивания вообще [11, с. 21-22; 12, с. 62-63].

Данный метод нашел свое применение и в селекции груши. Из всего многообразия видов в ФНЦ им И.В. Мичурина наиболее эффек-

тивными оказались скрещивания сортов груши обыкновенной (*P. communis* L.) с формами груши уссурийской (*P. ussuriensis* Maxim.) в силу высокой зимостойкости последней. Путем насыщающих скрещиваний постепенно в гибридном потомстве удалось перейти от форм с мелкими и практически несъедобными плодами к генотипам, достойным внесения в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к практическому использованию.

В их число вошли такие сорта как Августовская роса, Ириста, Нежность, Новелла, Северянка краснощекая, Скороспелка из Мичуринска, Сюита. Данные формы отличаются не только зимостойкостью в условиях Центрального Черноземья, но и целым рядом других полезных хозяйственно-биологических признаков.

Возникающие перед современным садоводством задачи требуют, в том числе, и обновления сортимента плодовых и ягодных культур. Применительно к культуре груши это выражается в необходимости создания сортов, не только отвечающих реалиям времени, но и имеющим потенциал для возделывания в будущем. При этом следует учитывать, как известные многолетние данные о погодно-климатических условиях региона, так и происходящее в настоящее время изменение погоды и климата, а также прогнозы о грядущей ситуации.

Отбор, проводимый в гибридных семьях, полученных с участием сортов, являющихся производными груши уссурийской, позволил выделить целый ряд перспективных форм. В их число вошли такие генотипы как 1-27-07 (Нежность х смесь пыльцы карликовых груш), 4-05-07 (Нежность х Северянка краснощекая), 10-14-07 (Сюита х Скороспелка из Мичуринска), 5-07-30, 5-07-59, 5-07-92 (Скороспелка из Мичуринска х смесь пыльцы карликовых груш), 13-08-34, 14-07-10, 14-07-47 (Августовская роса х смесь пыльцы карликовых груш). Данные растения успешно выдержали морозы на различных этапах зимнего периода. Отмеченная у них на высоком уровне выраженность хозяйственно-ценных признаков свидетельствует о значительных перспективах этих форм в будущем.

Таким образом, использование в селекции генотипов, созданных с участием груши уссурийской, позволяет стабильно передавать потомству признак устойчивости к низким температурам. Полученные формы представляют значительный интерес для использования в селекции и производстве.

### **Библиографический список**

1. Каталог сортов плодовых и ягодных культур селекции ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В.

Чивилев, Н.Н. Савельева, Р.Е. Богданов, А.С. Земисов, Ал.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, А.А. Николашина, И.В. Лукьянчук, И.В. Зацепина. Мичуринск, 2014. 80 с.

2. Урожайность и адаптивный потенциал сортов и гибридов подсолнечника / С.Н. Ковтунов, В.Е. Ториков, А.А. Осипов, Е.В. Малышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 32-38.

3. Агробиологические аспекты повышения устойчивости растений яблони к пониженным температурам воздуха весеннего периода в условиях юга России / Т.Н. Дорошенко, Ю.В. Сланова, Т.С. Непшекуева, Л.Г. Рязанова, С.С. Чумаков, О.В. Пархоменко // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 78 (6). С. 314-325.

4. Луговойской А.П., Артюхова Л.В., Балапанов И.М. Совершенствование сортирента ореха грецкого в зоне Северного Кавказа // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 56 (2). С. 35-50.

5. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation / F. Sazonov, I. Kulikov, T. Tumaeva, I. Sazonova // 3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021. С. 01029.

6. Полевая оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур / В.В. Абызов, А.С. Гляделкина, И.В. Зацепина, Р.Е. Кириллов, А.А. Конохова, Ал.В. Кружков, Ан.В. Кружков, И.В. Лукьянчук, В.В. Чивилев, А.Н. Юшков // Агро XXI. 2008. № 4-6. С. 12-13.

7. Устойчивость плодовых культур к действию абиотических и биотических факторов / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, М.Ю. Акимов, В.В. Чивилев, Р.Е. Богданов, Р.А. Чмир // Физиологические аспекты продуктивности растений. Материалы научно-методической конференции. В 2 частях. 2004. С. 132-137.

8. Сазонов Ф.Ф. Зимостойкость современных сортов смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН, д.с.-х.н., проф. Н.И. Савельева: «Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур». Мичуринск-наукоград РФ. Воронеж: Кварта, 2017. С. 271-281.

9. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

10. Миронова Н.В., Евдокименко С.Н., Данилова А.А. Устойчивость малины к низким температурам в середине зимы // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 46. С. 232-236.

11. Казаков И.В., Ф.Ф. Сазонов Генетические ресурсы рода *Ribes L.* и использование их в селекции // Сохранение биологического разнообразия России – основа устойчивого развития науки и наукоемких производств. Москва: ВСТИСП, 2011. С. 21-26.

12. Evdokimenko S.N., Jakub I.A. Species diversity of a sort *Rubus L.* And its utilization in Raspberry selection // Vestnik OrelGAU. 2013. No. 2(41). P. 62-67.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Sokolov O.V. Current state and problems of development of organic gardening in Russia / O.V. Sokolov, N.P. Castornov, D.I. Zhilyakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. - № 845(1). – С. 012048.

15. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

**УДК [634.226+634.23]:631.524.85**

## **УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЯНЦЕВ АЛЫЧИ И ВИШНИ К МОРОЗАМ В НАЧАЛЕ ЗИМЫ**

*Resistance of cherry plum and cherry seedlings to frost at the beginning of winter*

**Кружков Ан.В.<sup>1</sup>**, к.с.-х. наук, *crujckov@yandex.ru*

**Кружков Ал.В.<sup>2</sup>**, к.с.-х. наук, *ak-77\_08@mail.ru*

*Kruzchkov An.V., Kruzchkov Al.V.*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

<sup>1</sup>*FSBEI HE "Michurinsk State Agrarian University"*

<sup>2</sup>*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** Проведено изучение зимостойкости гибридных сеянцев алычи и вишни по I компоненту. Выделены ценные формы, представляющие селекционный интерес.

**Abstract.** *A study of the winter hardiness of hybrid seedlings of cherry plum and cherry according to the first component was conducted. Valuable forms of selection interest have been identified.*

**Ключевые слова:** алыча, вишня, зимостойкость, генотип, сеянец.  
**Keywords:** *cherry plum, cherry, winter hardiness, genotype, seedling.*

Сложившаяся на сегодняшний день политическая и экономическая ситуация свидетельствует о необходимости всестороннего развития отечественного сельского хозяйства. В полной мере это относится и к садоводству, продукция которого пользуется спросом у населения и является важным элементом рациона питания человека [1, с. 415; 2, с. 5-15].

Ведение промышленного садоводства требует учета множества параметров, влияющих на эффективность функционирования отрасли. В их число входит адаптивность возделываемых культур к неблагоприятным факторам среды обитания, с которыми непосредственно соприкасаются растения [3, с. 01029; 4, с. 180-181].

На территории страны ежегодно отмечаются многочисленные случаи воздействия абиотических стрессоров. При этом во многих регионах сады произрастают на территориях, подверженных влиянию низких температур в зимний период. Как результат имеют место многочисленные подмерзания тканей и органов растений, потеря или резкое снижение урожая, а в ряде случаев и гибель деревьев. В значительной степени страдают от морозов косточковые культуры [5, с. 11-16; 6, с. 134; 7, с. 304-308; 8, с. 29-33; 9, с. 95-104].

Среди косточковых Центрального Черноземья нельзя не отметить алычу и вишню. Их плоды востребованы на потребительском рынке, а сами культуры обладают значительным потенциалом для продвижения в промышленном садоводстве региона. Проводимая в селекционных центрах средней полосы работа по выведению новых сортов, созданию и модернизаций технологий их возделывания дает весьма ощутимые результаты [10, с. 306-311; 11, с. 95-104].

Вместе с тем, отмечено много позиций, требующих улучшения. Последнее касается и обновления сортимента, что невозможно без создания сортов нового поколения, характеризующихся, в том числе и устойчивостью к абиотическим стрессорам. Как уже было сказано, особое внимание следует уделить зимостойкости генотипов, и в частности их способности противостоять морозам в начале зимы.

В этой связи важное значение приобретает отбор в гибридном потомстве перспективных сеянцев, способных противостоять низким температурам. В дальнейшем данные формы могут быть использованы в селекционном процессе, а при наличии других положительных при-

знаков – стать впоследствии сортами и занять место в насаждениях региона и за его пределами.

Исследования были проведены на базе ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в 2005-2008 (алыча) и 2019-2022 гг. (вишня). Изучение устойчивости растений по I компоненту зимостойкости осуществлялось в лабораторных условиях согласно общепринятой методике [12, с. 62]. Однолетние побеги промораживались в первой декаде декабря в течение 12 часов при температуре -25°C после закалки в течение 10 дней при -5 и -10°C.

В ходе опытов был отобран целый ряд сеянцев, устойчивых к морозам в осенне-зимний период. Степень подмерзания их коры и камбия не превысила 1,0 балла, а древесины и вегетативных почек – 2,0 балла.

Среди генотипов алычи наибольший интерес представляют сеянцы сорта Иволга от свободного опыления, такие как формы №11, №15, №17. Данные растения отличались не только зимостойкостью по I компоненту, но и вкусовыми качествами и привлекательным внешним плодом насыщенного желтого цвета.

Устойчивые к морозам сеянцы вишни были отобраны в комбинациях, полученных как от межсортовых скрещиваний, так и от свободного опыления ряда ценных сортов и форм. Из первых следует выделить гибридные сеянцы 14-82-5 (Тургеневка х Харитоновская), 16-93-1, 16-93-8 (Молодежная х Превосходная Веньяминова). Среди вторых заслуживают повышенного внимания такие генотипы как 17-97-2, 17-97-13 (Харитоновская св. опыление), 17-96-18 (Превосходная Веньяминова св. опыление).

Таким образом, в результате исследований выделены зимостойкие по I компоненту формы алычи и вишни. Данные сеянцы представляют значительный интерес для селекции на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам среды.

### **Библиографический список**

1. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Тумаева [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 414-419.
2. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Современное состояние и перспективы селекции малины // Садоводство и виноградарство. 2022. № 4. С. 5-15.
3. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation / F. Sazonov, I. Kulikov, T. Tumaeva, I. Sazonova // 3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Con-

ference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021. С. 01029.

4. Подгаецкий М.А. Сорты малины для промышленной технологии выращивания в условиях средней полосы России // Коньяевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. С. 180-183.

5. Гасымов Ф.М.О. Оценка морозоустойчивости сортов сливы в условиях Южного Урала // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. Сборник научных трудов. Челябинск, 2021. С. 11-16.

6. Кружков А.В., Дубровский М.Л., Чурикова Н.Л. Результаты и перспективы селекционной работы с абрикосом в условиях его северного ареала возделывания // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 134.

7. Кружков Ан.В., Кружков Ал.В., Пугачева Н.В. Селекция косточковых культур на устойчивость к низким температурам в середине зимы // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31. № 1. С. 304-308.

8. Ожерельева З.Е., Прудников П.С., Ефремов И.Н. Изучение морозостойкости сортов вишни селекции ВНИИСПК // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 4. С. 29-33.

9. Солонкин А.В., Никольская О.А., Киктева Е.Н. Изучение компонентов зимостойкости сливы различного происхождения // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 95-104.

10. Сорты косточковых культур селекции ВНИИГиСПР имени И.В. Мичурина / Р.Е. Богданов, Ал.В. Кружков, Ан.В. Кружков, Г.Г. Никифорова // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве. 2005. С. 306-311.

11. Упадышева Г.Ю. Агробиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций алычи гибридной в Московской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 3. С. 49-51.

12. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева, Н.В. Ефимова, Л.К. Голоулина, Н.Г. Морозова, Й.Й. Эчеди, Ф.А. Волков, А.П. Арсентьев, Н.А. Мятш. М., 2002. 120 с.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

УДК 634.11: 581.116

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОДВОЯ И ПРИВОЯ ЯБЛОНИ  
НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ ЛИСТЬЕВ  
У ДЕРЕВЬЕВ**

*Analysis of the influence of apple rootstock and scion on the leaves  
transpiration intensity in trees*

**Кружков Ан.В.**, к.с.-х. наук, с.н.с., *crujckov@yandex.ru*  
**Дубровский М.Л.**, к.с.-х. наук, зав. лаб., *element68@mail.ru*  
**Чурикова Н.Л.**, к.с.-х. наук, м.н.с.  
*Kruzhkov An.V., Dubrovsky M.L., Churikova N.L.*

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет  
*Michurinsk State Agrarian University*

**Аннотация.** Проведено изучение влияния 8 клоновых подвоев на интенсивность транспирации листьев у деревьев двух районированных сортов яблони (Мелба и Антоновка обыкновенная) в саду конурсного испытания. Выделены сорто-подвойные комбинации с наибольшими и наименьшими значениями данного показателя.

**Abstract.** *The study of the influence of 8 clonal rootstocks on the intensity of leaf transpiration in trees of two zoned apple varieties (Melba and Antonovka obyknovennaya) in a trial orchard was carried out. The scion-rootstock combinations with the highest and lowest values of this indicator were identified.*

**Ключевые слова:** яблоня, клоновые подвои, сорто-подвойная комбинация, интенсивность транспирации, устьичная проводимость.

**Keywords:** *apple tree, clonal rootstocks, scion-rootstock combination, transpiration intensity, stomatal conductance.*

В современном интенсивном садоводстве важная технологическая роль уделяется клоновому подвою, научно обоснованный выбор которого позволяет создавать многолетние насаждения с заданными параметрами роста кроны, урожайности и товарно-потребительских качеств плодов. Выбор слаборослых клоновых подвоев при выращива-

нии посадочного материала для закладки производственных насаждений позволяет получать деревья сдержанного роста с малообъемными кронами, позволяющие увеличить плотность их размещения на единице площади сада, что способствует интенсификации производственно-технологических процессов и операций и увеличению рентабельности производства плодов [1].

В мире существует несколько центров, где проводится селекция и комплексное изучение клоновых подвоев яблони различной силы роста, обладающих комплексом необходимых биологических и производственных характеристик, а также многолетний анализ сорто-подвойных комбинаций, полученных на основе изучаемых подвойных форм. В России крупнейшим центром селекции слаборослых клоновых подвоев яблони является Мичуринский государственный аграрный университет, где за период более 90 лет создана значительная коллекция подвойных форм и получено 24 из 52 районированных клоновых подвоя яблони, допущенных к возделыванию в нашей стране [2]. Полученные здесь подвои характеризуются различной интенсивностью роста деревьев и ценным комплексом хозяйственно-биологических признаков – высокой укореняемостью и регенерационным потенциалом маточных кустов, зимостойкостью и морозоустойчивостью корневой системы, устойчивостью к вредителям и болезням, высокой совместимостью с привойным компонентом и др.

При комплексном изучении сорто-подвойных комбинаций яблони в питомнике и саду в рамках их конкурсного испытания важное значение имеет анализ интенсивности протекания у растений основных физиологических процессов – фотосинтеза и транспирации. Испарение водяного пара листовым аппаратом плодового дерева имеет значительную роль в условиях наступления высоких летних температур и сниженной влажности воздуха. Во многих исследованиях отмечается о функции терморегуляции плодового дерева с помощью транспирации, при этом учитывали уровень влажности почвы, глубина залегания корней и степень оводнения растительных тканей надземной части растений, что предварительно было отработано при изучении горшечных растений [3-6]. Вместе с тем в настоящее время имеется недостаточно сведений о взаимном влиянии привойного и подвойного компонентов на транспирацию взрослых деревьев яблони.

Целью нашего исследования являлось изучение взаимного влияния различных клоновых подвоев и сортов яблони на интенсивность транспирации листьев у деревьев в саду.

Биологическими объектами исследования служили 16 сорто-подвойных комбинаций яблони: двух районированных сортов – Мелба

(летнего срока созревания) и Антоновка обыкновенная (осеннего срока созревания), привитых на 2 районированных и 6 перспективных клоновых подвоев селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Сад яблони конкурсного испытания расположен в Мичуринском районе Тамбовской области на территории Научно-образовательного центра (НОЦ) имени В.И. Будаговского – структурного подразделения ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Плодовые деревья высажены по схеме 5х3 м, уход за ними осуществляли с соблюдением стандартного комплекса агротехнических мероприятий. Возраст деревьев в саду одинаков и составлял 8 лет.

Измерение транспирации листьев проводили в полевых условиях с помощью портативного порометра-хлорофиллфлуориметра LI-600PF (LI-COR, США). В качестве анализируемого показателя измеряли удельную транспирационную активность ( $G_{sw}$ ) листьев. Полученные значения статистически обрабатывали в программной среде Microsoft Office Excel 2016 и представляли в графическом виде.

В результате проведенных исследований удалось установить, что существенное влияние на интенсивность транспирации оказывает как генотип клонового подвоя, так и привитого сорта (рис. 1).

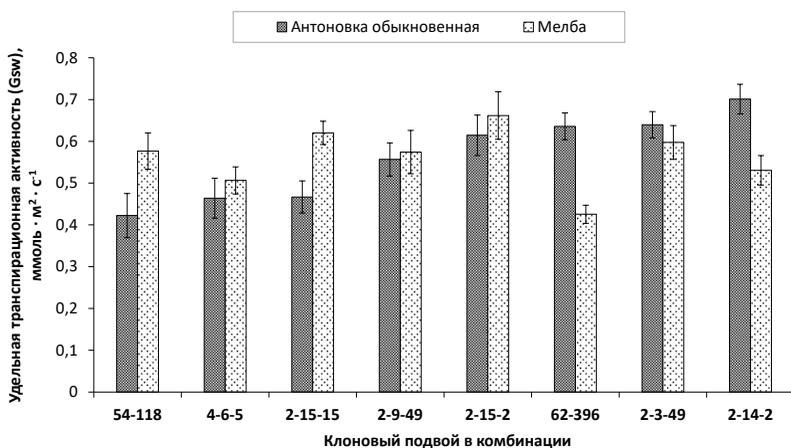


Рисунок 1 – Интенсивность транспирации листьев у деревьев различных сорто-подвойных комбинаций яблони

Так, среди сорто-подвойных комбинаций сорта Мелба минимальное значение удельной транспирационной активности на уровне  $0,425 \pm 0,022$  ммоль · м<sup>2</sup> · с<sup>-1</sup> отмечено у деревьев на районированном

подвое 62-396, а максимальное – для перспективной подвойной формы 2-15-15, составляющее  $0,662 \pm 0,057$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup>. У деревьев сорта Антоновка обыкновенная минимальное значение данного показателя отмечено на районированном среднерослом подвое 54-118, а максимальное – у карликовой подвойной формы 2-14-2: соответственно  $0,422 \pm 0,053$  и  $0,701 \pm 0,035$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup>.

При этом средние значения показателя удельной транспирационной активности для всех восьми привойно-подвойных комбинаций как сорта Мелба, так и Антоновки обыкновенной оказались идентичными – соответственно  $0,56 \pm 0,03$  и  $0,56 \pm 0,04$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup> при различии между максимальным и минимальным значением признака, равным 1,6 и 1,7 раза.

У сорта Антоновка обыкновенная отмечена более выраженная тенденция к увеличению интенсивности транспирации листьев для деревьев, привитых на более слаборослых клоновых подвоях. У деревьев сорта Мелба на наиболее слаборослых подвоях – полукарликовых 62-396, 2-3-49 и карликовом 2-14-2 – интенсивность транспирации оказалась ниже, чем у аналогичных комбинаций сорта Антоновка обыкновенная, что может быть связано с влиянием генотипа привоя. Не выявлено четко выраженной корреляции значений интенсивности транспирации у деревьев двух сортов на одних и тех же подвоях ( $r = -0,17$ ).

Таким образом, отмечено влияние генотипов клонового подвоя и сорта на интенсивность транспирации листьев у деревьев в условиях сада конкурсного испытания.

*Исследования проведены в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ на 2023 г. по теме «Селекция слаборослых зимостойких клоновых подвоев яблони и анализ их сорто-подвойных комбинаций для интенсивных насаждений» (№ госрегистрации 1022041100085-6-4.4.4) на базе ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.*

### **Библиографический список**

1. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. анализ. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинко. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 88 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 646 с.

3. Котович И.Н. Солнечные ожоги плодовых деревьев. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2006. 166 с.

4. Modeling light interception and transpiration of apple tree canopies / S. Green, K. McNaughton, J.N. Wünsche, B. Clothier // *Agronomy Journal*. 2003. V.95, Is.6. P. 1380-1387.

5. Li H. et al. Growing deep roots has opposing impacts on the transpiration of apple trees planted in subhumid loess region // *Agricultural Water Management*. 2021. V. 258. №107207.

6. Ferrara G., Flore J.A. Comparison between different methods for measuring transpiration in potted apple trees // *Biologia Plantarum*. 2003. V.46. P. 41-47.

7. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // *Вестник Брянской ГСХА*. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

8. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

**УДК 634.232:631.524.85**

**ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЧЕРЕШНИ,  
ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ,  
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗВРАТНЫМ МОРОЗАМ**

*Evaluation of sweet cherry hybrid combinations obtained from free  
pollination for resistance to returning frost*

**Кружков Ал.В.**, к.с.-х. наук, [ak-77\\_08@mail.ru](mailto:ak-77_08@mail.ru)  
**Богданов Р.Е.**, к.с.-х. наук, [yniigispr3@yandex.ru](mailto:yniigispr3@yandex.ru)  
*Kruzhkov Al.V., Bogdanov R.Ye.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** Проведено изучение гибридов черешни по устойчивости к возвратным морозам. Выделены комбинации с высоким выходом зимостойких генотипов. Полученные результаты представляют значительный селекционный интерес.

**Abstract.** *The study of sweet cherry hybrids for resistance to recurrent frosts was carried out. Combinations with a high yield of winter-hardy*

*genotypes have been identified. The results obtained are of considerable breeding interest.*

**Ключевые слова:** черешня, гибридная комбинация, сорт, сеянец, зимостойкость.

**Keywords:** *sweet cherry, hybrid combination, variety, seedling, winter hardiness.*

Эффективное функционирование агропромышленного комплекса как одной из важнейших отраслей экономики на протяжении многих лет являлось залогом стабильности и процветания нашего государства [1, с. 3-9; 2, с. 141-147]. Садоводство, как составная часть сельского хозяйства также вносит свой весомый вклад в процесс по обеспечению населения России продуктами питания [3, с. 415]. Оценивая плоды и ягоды по комплексу показателей (биохимический состав, калорийность, вкусовые качества, структура и т.д.) следует отметить, что аналогов им среди пищевых продуктов не имеется [4, с. 31-54; 5, с. 93-96; 6, с. 01029].

Развитие АПК предусматривает, в том числе, и введение в промышленное производство перспективных для конкретного региона культур, равно как и увеличение их площадей в случае уже имеющегося возделывания последних. К их числу в Центрально-Черноземном регионе относится черешня (*Cerasus avium* (L.) Moench), привлекательная, прежде всего, высокой продуктивностью и товарно-потребительскими качествами плодов [7, с. 11-18].

Вместе с тем для черешни как вида характерна относительно невысокая устойчивость к воздействию низких температур в зимний период. Данная проблема весьма актуальна для ЦЧР, где ежегодно наблюдаются морозы [8, с. 926-930]. К ним следует отнести и достаточно распространенные в январе-марте понижения температуры при повторной закалке после оттепели.

В этой связи в ФНЦ им И.В. Мичурина селекция черешни на зимостойкость ведется с привлечением устойчивых к морозам генотипов. В это число входят как районированные сорта, так и показавшие свою ценность генотипы.

Среди положительно зарекомендовавших себя путей создания новых генотипов следует выделить посев семян, полученных от свободного опыления известных материнских форм. Несмотря на то, что способ с точки зрения специалиста-генетика несколько уступает по информативности классическому варианту гибридизации двух родительских форм, он вместе с тем позволяет в кратчайший период существенно нарастить гибридный фонд.

Вместе с тем, имеющиеся в литературе сведения о преобладании влияния материнского сорта на передачу наследственной информации при полигенном наследовании признака делают свободное опыление весьма привлекательным для селекционера методом [9, с. 93-94]. В частности это относится и к передаче потомству устойчивости к низким температурам, причем изучение гибридных семян позволяет определить ряд закономерностей этого наследования [10, с. 9-13; 11, с. 49-55].

С целью отбора перспективных по устойчивости к возвратным морозам семей было проведено изучение семян, полученных от свободного опыления ряда сортов и форм черешни. Определение зимостойкости по IV компоненту проводилось лабораторным методом. Однолетние побеги промораживались согласно методическим рекомендациям [12, с. 62] в течение 12 часов при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  после предварительной оттепели (5 суток при  $+3^{\circ}\text{C}$ ) и закалики (по 3 суток при  $-5$  и  $-10^{\circ}\text{C}$ ).

В ходе исследований во всех комбинациях были выявлены устойчивые к морозам растения, у которых степень подмерзания коры и камбия не превысила 1 балла, древесины и вегетативных почек – 2 баллов. Наибольший выход таких семян (42-50%) отмечен в семьях, полученных от свободного опыления сортов Орловская розовая, Фатеж, элитных форм О-3 и 3-68.

В комбинациях, в происхождении которых приняли участие сорта Родина, Слава Жукова и элитная форма 4-23 было выявлено порядка 25-30% устойчивых генотипов. В семьях на основе сорта Дрога на желтая и отборной формы 17-60 выход подобных растений не превысил 15%. В комбинации, созданной путем свободного опыления сорта Бахор было отобрано менее 5% зимостойких по IV компоненту семян.

Таким образом, на основе лабораторного промораживания выделены перспективные материнские формы, в потомстве которых выщепляется высокая доля генотипов устойчивых к низким температурам при повторной закалке после оттепели. Полученные данные представляют значительный интерес в рамках изучения закономерностей наследования данного признака косточковыми культурами.

### **Библиографический список**

1. О развитии агропромышленного комплекса Брянской области на плановый период 2021 и 2022 годов / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, М.П. Наумова, А.А. Осипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2 (84). С. 3-9.
2. Развитие АПК Брянской области (2018-2022 гг.) / С.М. Сычѳв,

С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, А.А. Осипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №5 (93). С. 3-10.

3. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Тумаева [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 414-419.

4. Богданов Р.Е. Слива // Совершенствование исходного материала и создание новых сортов косточковых культур. Мичуринск, 2008. С. 31-54.

5. Жбанова Е.В., Кружков А.В. Оценка биохимического состава сортов и форм вишни // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 93-96.

6. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation / F. Sazonov, I. Kulikov, T. Tumaeva, I. Sazonova // 3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021. С. 01029.

7. Перспективные сорта черешни селекции ФГБНУ "ФНЦ им. И. В. Мичурина" / Р.Е. Богданов, А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева, А.С. Земисов, В.В. Чивилев, А.В. Кружков, Н.В. Борзых // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 60. С. 11-18.

8. Ожерельева З.Е., Гуляева А.А. Изучение морозостойкости косточковых культур в контролируемых условиях // Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2017. Т31. С. 926-930.

9. Казаков И.В. Потенциальные возможности спонтанной гибридизации в селекции межвидовых ремонтантных форм малины // Матер. междунар. науч.-практической конференции: «Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур». Орел: ВНИИСПК, 2010. С. 93-95.

10. Габрельян В.З., Нурмурагулы Т.Н. Рекомендации по использованию адаптационных и хозяйственно-ценных признаков местных сортов плодовых культур и винограда в селекционных программах. Алматы, 2010. 18 с.

11. Гасымов Ф.М. Оценка генофонда абрикоса на Южном Урале // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. № 4. С. 49-55.

12. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева, Н.В. Ефимова, Л.К. Голоули-

на, Н.Г. Морозова, Й.Й. Эчеди, Ф.А. Волков, А.П. Арсентьев, Н.А. Матяш. М., 2002. 120 с.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Пигорев, И. Я. Решение проблемы интенсификации садоводства / И. Я. Пигорев, Н. В. Долгополова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 52-55.

УДК 634.711:631.526.32:581.144.3

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ  
6-БЕНЗИЛАМИНОПУРИНА НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ  
МИКРОПОБЕГОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ  
И ЕЖЕВИКИ *IN VITRO***

*Effect of 6-benzylaminopurine on in vitro proliferation of microshoots in promising raspberry and blackberry varieties*

**Кружкова Л.В.**, м.н.с., *invitro82@yandex.ru*  
*Krzhkova L.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние различных концентраций БАП на пролиферирующую способность эксплантов малины и ежевики. Установлены оптимальные концентрации цитокинина (0,5-1,5 мг/л), обеспечивающие высокий коэффициент размножения и получение большого количества микропобегов оптимальной для укоренения длины. Отмечено, что с увеличением концентрации БАП наблюдается снижение регенерационной способности у некоторых изучаемых сортов и количество микропобегов пригодных к укоренению.

**Abstract:** *The paper regards the effect of different 6-BAP concentrations on proliferating ability of raspberry and blackberry explants. The optimal concentration of cytokinin (0,5-1,5 mg/l) providing the high level of proliferation and obtaining a large quantity of microshoots with optimal length for rooting. It was found that an increase in the concentration of BAP, a decrease of regeneration ability was observed in some studied varieties as well as the yield cultivars and the yield of microshoots suitable for rooting occurred to be abundant.*

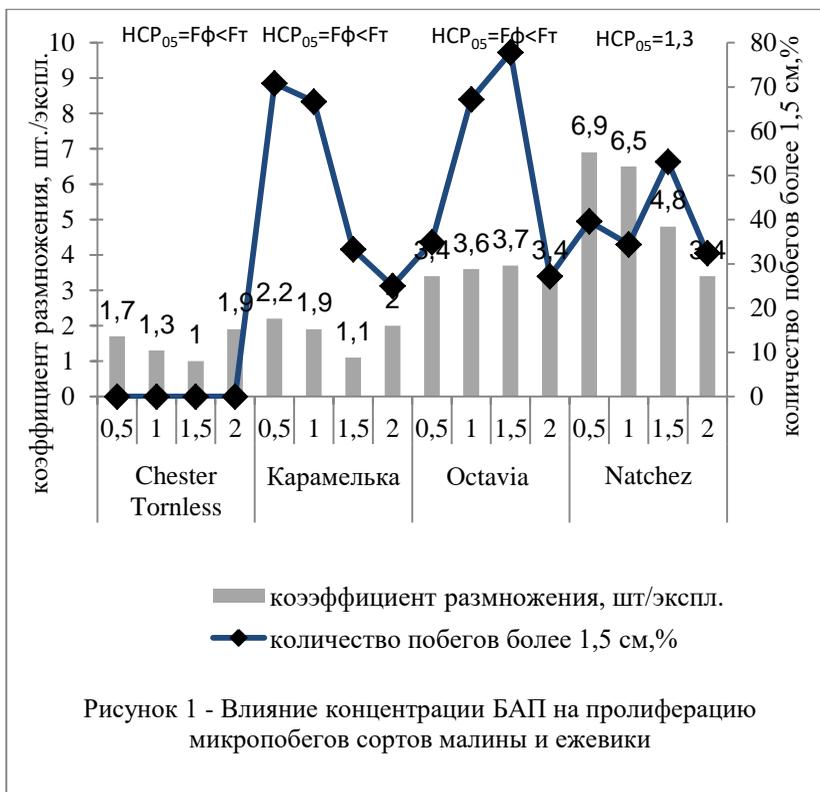
**Ключевые слова:** клональное микроразмножение, пролиферация, малина, ежевика, БАП, коэффициент размножения.

**Keywords:** *clonal micropropagation, proliferation, raspberry, blackberry, BAP, propagation ratio.*

Для снятия апикального доминирования и увеличения пролиферации микропобегов используют цитокинины, которые индуцируют развитие пазушных почек, нарушают покой и стимулируют рост покоящихся органов. Наибольшее распространение получил 6-бензиламинопурин (6-БАП), активно стимулирующий развитие дополнительных побегов [1, с. 67; 2, с. 59; 3, с. 396-399].

Для клонального микроразмножения малины рекомендуют введение в состав среды БАП в концентрации 1,0 мг/л, для ежевики-0,5 мг/л, способствующие процессу образования дополнительных микропобегов и почек у эксплантов малины [4, с. 297; 5, с. 135-137; 6, с. 27]. Целью наших исследований было определить оптимальную концентрацию БАП (0,5; 1,0 (контроль); 1,5; 2,0 мг/л.) на этапе пролиферации сортов малины Карамелька и Octavia и ежевики Chester Thornless и Natchez (рис. 1).

В результате наших исследований установлено, что коэффициент размножения зависит от генотипической реакции сортов малины и ежевики на вводимые концентрации БАП. Отмечено, что концентрация БАП 0,5 мг/л в питательной среде у сортов Карамелька и Natchez повышала регенерационную способность эксплантов по сравнению с контролем в 1,1-1,2 раза и способствовала формированию достаточно большого количества дополнительных микропобегов пригодных к укоренению (70,8 % и 39,6 %, соответственно).



Низкая регенерационная способность эксплантов сортов Chester Thornless и Карамелька (от 1,0 до 1,1 шт./экспл, в зависимости от генотипа) наблюдалась при культивировании на среде, содержащей БАП 1,5 мг/л. В тоже время данная концентрация цитокинина в среде оказалась оптимальной для культивирования эксплантов сорта Octavia, позволившая достичь увеличения коэффициента размножения до 3,7 шт./экспл и выход микропобегов оптимальной для укоренения длины в 1,2 раза по сравнению с контролем. Однако увеличение концентрации до 2,0 мг/л значительно снижало в 2,5 раза у данного сорта образование таких микропобегов по сравнению с БАП 1,0 мг/л.

Низкой регенерационной способностью *in vitro* характеризовался сорт Chester Thornless, у которого повышение концентрации БАП в среде не оказало существенного влияния на коэффициент размножения, который находился в пределах от 1,0 до 1,9 шт./экспл. (в зависимости от варианта среды).

Таким образом, регенерационная способность эксплантов изучаемых сортов малины и ежевики *in vitro* зависит не только от концентрации БАП, но и от генотипических особенностей. Для сортов Карамелька и Natchez на этапе пролиферации оптимальной является концентрация БАП 0,5 мг/л, для сорта Octavia – БАП 1,5 мг/л, обеспечивающие высокий коэффициент размножения и формирование большого числа микропобегов пригодных для укоренения

### Библиографический список

1. Иванова-Ханина Л.В. Влияние гормонального состава питательной среды на интенсивность роста микропобегов ежевики *in vitro* // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 73. С. 65-68.
2. Плаксина Т.В., Бородулина И.Д. Влияние регуляторов роста на клональное микроразмножение представителей рода Актинидия // Acta Biologica Sibirica. 2016. Т. 2, № 3. С. 54-60.
3. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонального микроразмножения смородины черной // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 395-400.
4. Соловых Н.В. Оптимизация питательных сред для клонального микроразмножения красной и черной малины *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России, 2014. Т. XXXX. №1. С. 297-300.
5. Diphenylurea derivatives in micropropagation of primocane-fruited raspberries and black currants / D.N. Skovorodnikov, I.V. Kazakov, S.N. Evdokimenko, F.F. Sazonov // Acta Horticulturae. 2012. Vol. 946. P. 135-138.
6. Влияние концентрации б-БАП и длительности субкультивирования на этапе пролиферации на укоренение малины ремонтантной в культуре *in vitro* / С. В. Акимова, И. С. Ковалева, А. А. Семенова, А. Н. Викулина // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 27-31.
7. Милехина Н.В., Сковородников Д.Н. Влияние производных дифенилмочевины на введение в культуру *in vitro* ягодных растений. Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (62). С. 30-34.
8. Сковородников Д.Н. Влияние марки агар-агара на культивируемые *in vitro* растения малины / Сковородников Д.Н., Милехина Н.В., Сковородникова Н.А. // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. 2013. № 2 (2). С. 129-133.
9. Леонова, Н.В. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro*. / Н.В Леонова, Д.Н.

Сквородников, А.В. Озе-ровский, А.А. Варавка // Вестник Брянского государственного университета.- Брянск, 2012.- №4.- С. 228-230.

10. Милехина, Н.В. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям /Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. // Материалы XII международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК».- Брянск, 2015. С. 395-397.

11. Леонова Н.В. Индукция каллусообразования у экс-плантов земляники садовой *Fragaria ananassa IN VITRO* / Н.В. Леонова, Д.Н. Сквородников, П. Зимин // Материалы международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: БГСХА, 2011.- С. 368-371.

12. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

13. Селекция малины и ежевики / Кичина В.В., Казаков И.В., Грюнер Л.А. // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под общей редакцией Е.Н. Седова. Орел, 1995. С. 368-386.

14. Левшаков, Л. В. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области / Л. В. Левшаков, И. И. Музалев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 51-59.

15. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ  
СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ  
ИЗОЛИРОВАННЫХ ЭКСПЛАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
СОРТОВ МАЛИНЫ *IN VITRO***

*Effect of medium composition on regeneration ability of isolated explants of  
raspberry varieties in vitro*

**Кружкова Л.В.**, м.н.с., *invitro82@yandex.ru*  
*Krzhkova L.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** Изучена регенерационная способность эксплантов сортов малины на этапе введения в культуру *in vitro*. Наряду с минеральным составом питательных сред определяющее значение имеет генотип исходного растения. В результате исследований оптимальной для развития первичных эксплантов сортов малины Octavia и Joan J является питательная среда Ли-Фоссарда, для развития изолированных эксплантов сорта Карамелька предпочтительнее среда Кворина-Лепуавра.

**Abstract.** *The regeneration ability of raspberry cvs explants at the stage of in vitro initiation was studied. Along with the mineral composition of nutrient media, the genotype of the original plant is of decisive importance. As a result of investigation, for raspberry varieties "Octavia" and "Joan J" the best results were obtained on the grooving medium of Ly de Fossard, but for the isolated explants of the "Karamelka" raspberry variety, the most favorable medium was Quorin-Lepuaur.*

**Ключевые слова:** клональное микроразмножение, введение в культуру, *in vitro*, малина, эксплант, регенерация.

**Keywords:** *clonal micropropagation, initiation, in vitro, raspberry, explant, regeneration.*

Малина является ценной ягодной культурой, производство которой растёт во всем мире. Традиционно эти растения размножают корневыми отпрысками, корневыми и зелеными черенками, делением куста. Перечисленные способы имеют низкий коэффициент размножения и не дают возможности освобождения растений от вирусной инфекции, в то время как расширение насаждений малины требует со-

временного оздоровленного посадочного материала районированных сортов [1, с. 297; 2, с. 163-169]. Биотехнология растений стала особенно важной в сельскохозяйственном производстве за последние десять лет [3, с. 117]. Метод клонального микроразмножения позволяет производить посадочный материал высшей категории качества, однако приемы клонального микроразмножения малины требуют дальнейшего совершенствования с учетом генотипических особенностей культивирования [4, с. 395-396].

Процесс клонального микроразмножения состоит из ряда последовательных этапов. Первым этапом является отбор эксплантов и введение их в культуру. Задача первого этапа – получить не только стерильные, но и способные к дальнейшему росту экспланты. Успешное развитие первичных эксплантов зависит от многих факторов – видовых и сортовых особенностей, типа экспланта, минерального и гормонального составов питательных сред и т.д. [5, с. 135-136; 6, с. 14].

На этапе введения в культуру *in vitro* было изучено влияние минерального состава питательных сред Мурасиге-Скуга (МС) (контроль), Кворина-Лепуавра (QL), Гамборга (B<sub>5</sub>), Ли – Фоссарда (Л-Ф) в присутствии 6-бензиламинопурина (БАП) 0,3 мг/л на регенерационную способность меристематических верхушек малины.

Объектами исследований служили перспективные сорта малины Octavia, Joan J, Суламифь и Карамелька. При введении в культуру в качестве исходного материала использовалась растущая верхушка побега длиной 3-5 см. Подготовка эксплантов к введению включала поверхностную стерилизацию побегов малины в мыльном растворе, с последующей промывкой обычной проточной водой в течение 1 часа. В условиях операционной комнаты для стерилизации исходный материал обрабатывали раствором «Белизны», разбавленным в 3 раза с экспозицией 4 минуты с последующей тщательной промывкой эксплантов не менее 3-4 раз в течение 15 -20 минут автоклавированным дистиллятом. После стерилизации растительный материал помещали в стерильные чашки Петри, откуда он использовался для выделения эксплантов и посадки на питательную среду. Погибшие и инфицированные апексы учитывались отдельно. Через 4 недели проводилась визуальная оценка развития меристемы по 4 фазам: (от начальных (1 и 2 фаза) до высших (3 и 4 фаза): 1) слабое увеличение апексов в размере, 2) слабый линейный рост, раскрытие 1-2 листочков, 3) образование розетки с листьями и зачатками почек, 4) формирование конгломератов почек и побегов длиной свыше 1см. Длительность пассажа составляла 25-30 дней.

В результате исследований выявлена зависимость показателей

роста и развития изучаемых генотипов малины от минерального состава питательных сред (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние минерального состава питательных сред на регенерационную способность изолированных эксплантов малины (0 пассаж)

Питательная среда	Гибель, %	Регенерировало, %			Количество эксплантов, образовавшие клоны, %
		всего, %	из них достигло:		
			I- II фаза развития	III- IV фаза развития	
Octavia					
MC (к)	20,0	80,0	66,7	33,7	0,0
QL	40,0	60,0	100,0	0,0	0,0
B <sub>5</sub>	0,0	100,0	75,0	25,0	0,0
Л-Ф	20,0	80,0	50,0	50,0	0,0
Joan J					
MC (к)	60,0	40,0	100,0	0,0	0,0
QL	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
B <sub>5</sub>	0,0	100,0	88,8	11,2	0,0
Л-Ф	0,0	100,0	75,0	25,0	0,0
Суламифь					
MC (к)	100,0	0,0	гибель		
QL	80,0	20,0	100,0	0,0	0,0
B <sub>5</sub>	50,0	50,0	40,0	60,0	0,0
Л-Ф	100,0	0,0	гибель		
Карамелька					
MC (к)	0,0	100,0	88,8	11,2	0,0
QL	0,0	100,0	30,0	70,0	12,5
B <sub>5</sub>	0,0	100,0	50,0	50,0	0,0
Л-Ф	0,0	100,0	50,0	50,0	20,0

Регенерационная способность вводимых в культуру *in vitro* эксплантов сортов малины через месяц культивирования варьировала, в зависимости от генотипа. Так, для лучшего развития первичных эксплантов малины сорта Суламифь наиболее эффективной оказалась среда B<sub>5</sub>, способствующая увеличению числа дополнительных микропобегов по сравнению с другими вариантами сред.

Высокая регенерационная способность меристематических вершук сорта Карамелька наблюдалась на среде Кворина-Лепуавра

(100,0%), которая в отличие от других сред способствовала увеличению числа регенерантов, достигших высших фаз развития (70,0%). Высокий показатель регенерации изолированных верхушек сортов *Octavia* и *Joan J* на данном этапе был отмечен на среде Л-Ф (от 80,0% до 100 %, в зависимости от сорта), которая обеспечила увеличение количества эксплантов, достигших высших фаз развития, по сравнению с контрольной средой на 16,3-38,8% (соответственно). Также данная среда способствовала образованию клонов (20,0% у сорта Карамелька), в то время как в контрольном варианте среды наблюдался низкий процент формирования дополнительных микропобегов.

Таким образом, на этапе введения в культуру наряду с минеральным составом питательных сред определяющее значение имеет генотип исходного растения. Оптимальной для развития первичных эксплантов сортов малины *Octavia* и *Joan J* является питательная среда Ли-Фоссарда, для развития изолированных эксплантов сорта Карамелька предпочтительнее среда Кворина-Лепуавра ; для сорта Суламифь- среда Гамборга.

#### Библиографический список

1. Соловых Н.В. Оптимизация питательных сред для клонального микроразмножения красной и черной малины *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России, 2014. Т. XXXX. №1. С.297-300.
2. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.
3. Карпушина М.В., Супрун И.И., Лободина Е.В. Применение биотехнологических методов в питомниководстве // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 71(5). С. 116-130.
4. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонального микроразмножения смородины черной // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 395-400.
5. Diphenylurea derivatives in micropropagation of primocane-fruited raspberries and black currants / D.N. Skovorodnikov, I.V. Kazakov, S.N. Evdokimenko, F.F. Sazonov // Acta Horticulturae. 2012. Vol. 946. P. 135-138.
6. Карпушина М.В., Амосова М.А. Микроразмножение ежевики (*rubus*) сорта Карака блэк *in vitro* // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2022. Т. 35. С. 13-17.
7. Леонова, Н.В. Оптимизация состава питательной среды при

размножении земляники садовой *in vitro*/ Н.В. Леонова // Вестник Брянской ГСХА . – 2013 №1. С.45-48.

8. Леонова Н.В., Смольняк В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *invitro*// Материалы IX Международной научной конференции « Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК».- Брянск, 2012. С. 308-310.

9. Леонова, Н.В. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro*. / Н.В Леонова, Д.Н. Сковородников, А.В. Озе-ровский, А.А. Варавка // Вестник Брянского государственного университета.- Брянск, 2012.- №4.- С. 228-230 .

10. Леонова Н.В. Индукция каллусообразования у экс-плантов земляники садовой *Fragaria ananassa IN VITRO* / Н.В. Леонова, Д.Н. Сковородников, П. Зимин // Материалы международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: БГСХА,2011.- С.368-371.

11. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

12. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. (3-е издание) Москва, 1985.

13. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. Москва, 1976.

14. Оптимизация метода клонального микроразмножения для ускоренной селекции межвидовых ремонтантных форм малины / Нам И.Ян.Г., Заякин В.В., Вовк В.В., Казаков И.В. // Сельскохозяйственная биология. 1998. Т. 33. № 3. С. 51-55.

15. Левшаков, Л. В. Научно-практические основы развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации (в условиях Курской области) / Л. В. Левшаков, В. А. Скрипин, К. Е. Ильин // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 15-21.

16. Туркин В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Рязань: Изд-во РГАТУ/ 2016. С. 91-94.

17. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Возможно-

сти создания сортов малины с экологической устойчивостью к вредным организмам и биосферным загрязнителям // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 179-186.

18. Использование *issr*-маркеров для молекулярно-генетической идентификации и паспортизации сортов малины / Соболев В.В., Карлов Г.И., Соболева А.Г., Озеровский А.В., Казаков И.В., Феськов А.А. // Сельскохозяйственная биология. 2006. Т. 41. № 5. С. 48-53.

УДК 634.711:631.527

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ И СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЯГОД МАЛИНЫ

*Ways to improve the transportability and shelf life of raspberries*

Литвяков М.А., студент, [maximqwert71@gmail.com](mailto:maximqwert71@gmail.com)  
*Lityakov M.A.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** Сделан аналитический анализ литературных источников по современным способам улучшения транспортабельности плодов малины и продления сроков их послеуборочного хранения. Изложены основные пути решения этих задач: совершенствование технологии возделывания, разработка современных технологий хранения, селекция новых сортов и решение логистических проблем. Приведены преимущества и недостатки этих путей.

**Abstract.** *An analytical analysis of literature sources on modern methods for improving the transportability of raspberries and extending their post-harvest storage has been made. The main ways of solving these problems are outlined: the improvement of cultivation technology, the development of modern storage technologies, the selection of new varieties and the solution of logistical problems. The advantages and disadvantages of these ways are given.*

**Ключевые слова:** малина, качество плодов, прочность, транспортабельность, послеуборочное хранение.

**Keywords:** *raspberries, fruit quality, strength, transportability, post-harvest storage.*

Плоды малины богаты биологически активными соединениями, в том числе антоцианами, эллаговыми кислотами и флавоноидами, оказывающими положительное влияние на здоровье человека. Малина используется для лечения более 60 заболеваний, включая сердечно-сосудистые, простудные, некоторые виды рака, диабет, артрит и др. [1, 2]. С расширением знаний о полезности ягод малины возрастает и спрос на свежие ягоды [3].

Вместе с тем, плоды малины из-за особенностей своего строения (состоят из множества мелких сочных костянок) и быстрого размягчения сильно повреждаются во время уборки и послеуборочных операций. Кроме того, малина очень восприимчива к патогенам во время хранения из-за высокого содержания влаги и уязвимой текстуры, что приводит к значительным потерям качества плодов и коммерческой ценности. Срок их хранения без специальных мероприятий очень короткий – 1-2 суток. Улучшение транспортабельности ягод малины и срока их хранения происходит следующими путями: а) совершенствование технологии возделывания; б) разработка современных технологий хранения; в) селекция новых сортов; решение логистических проблем [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Совершенствование технологий возделывания, направленных на продление срока хранения плодов (повышение их сохранности без ущерба для питательной ценности), может представлять интерес не только с точки зрения более длительного присутствия на рынке высококачественной малины, но и с экономической точки зрения. В литературе широко продемонстрировано, что минеральное питание оказывает большое влияние как на урожайность, так и на качество плодов и их лежкость [10, 11, 12]. Наиболее распространенным агроприёмом увеличения прочности ягод является подкормка кальциевыми удобрениями. Кальций (Ca) считается необходимым минеральным элементом в растениях, оказывающим большое влияние на проницаемость и целостность клеточной мембраны, замедляет физиологическое размягчение плодов малины в период хранения. В настоящее время обработка кальцием отдельно или в сочетании с другими веществами широко применяется для улучшения текстуры и поддержания качества не только ягод малины, но и папайи, хурмы, помидоров черри и черешни во время хранения [13].

Ещё одним способом повышения прочности плодов может быть корневое и внекорневое внесение бора (B). По сообщению Wojcik (2005) подкормка борным удобрением ремонтантного сорта малины Polana существенно улучшила прочность ягод [14]. Автор связал это явление с улучшением фертильности и возможным увеличением коли-

чества мелких костянок в ягоде. Еще в 1990 году Роббинс и Мур заметили, что плоды малины с большим количеством мелких костянок были более твердыми, чем ягоды аналогичного размера, но с меньшим количеством крупных костянок [15].

В дополнение к Са и В, также интересен вариант использования для подкормки кремния (Si). Несмотря на то, что его благотворное действие было давно доказано, Si обычно не включается в состав питательных растворов [16]. Установлено, кремний продлевает на несколько дней срок хранения плодов земляники [17]. Аналогичный эффект ожидается и на малине.

Быстрое снижение качества ягод малины после съема обусловлено и высокой восприимчивостью к поражению грибными гнилями, особенно *Botrytis cinerea* [18]. Исследования показали, что заражение грибом чаще всего происходит во время цветения и может протекать бессимптомно. Мицелий обычно остается скрытым, пока плод не начнет созревать, что вызывает активацию гриба и гниение плода. Это ограничивает жизнь зрелых плодов малины после съема до 3-5 дней даже в условиях пониженных температур (+0,5+4°C) [19]. Основным способом борьбы с *Botrytis cinerea* является использование фунгицидов.

Для рынка свежей продукции, ягоды малины собирают вручную, соблюдая технологию уборки. Сбор лучше проводить в утренние часы, когда на растениях и плодах отсутствует роса, а ягоды еще не нагреты солнечными лучами. Это позволяет не допустить значительного сокращения срока хранения ягод и ухудшения их качества. Ягоды укладывают в небольшие контейнеры в 1-2 слоя. Сразу после уборки урожая ягоды необходимо охладить до температуры 4-5 °С, что позволяет значительно снизить потери и продлить срок их хранения в свежем виде. При необходимости хранения в течение нескольких дней плоды малины размещают в холодильной камере, где поддерживают температуру на уровне +2...+4°C и влажность воздуха 90-95%. При меньшей влажности ягоды теряют тургор, что сокращает сроки хранения и значительно снижает их транспортабельность [20].

Чтобы продлить срок хранения малины, было разработано и применено множество технологий консервирования. Прежде всего, это использование различных модификаций регулируемой газовой среды. Так, под руководством академика В.А. Гудковского разработан способ хранения ягод малины, основанный на экспресс-охлаждении плодов до +5+8°C и создании регулируемой атмосферы с высокой концентрацией углекислого газа (18-20%) и кислорода (14-16%). Дальнейшее хранение урожая малины в этой среде при температуре +0,5+1°C составляет 20-30 суток [19].

Известно, что озон, обладая бактерицидным действием, разрушает различные виды микрофлоры. Он активно используется в составе регулируемой атмосферы при хранении ягод, а также для обработки хранилищ и тары. Установлено, что применение озона в концентрации не более 3 ppm позволяет увеличить срок хранения ягод малины до 19-20 суток и практически не сказывается на вкусовых качествах [21].

Для продления сроков хранения плодов малины используются и физические методы. Доказано, что при обработке ягод малины электронным пучком (3 кГр) подавляется микробиота, сохраняется биологическая активность биохимических веществ, увеличивается срок хранения [22].

Большой интерес вызывают съедобные покрытия из-за их способности снижать скорость дыхания и транспирации, одновременно увеличивая лежкость и сохраняя твердость ягод [23]. Пищевые покрытия также обладают хорошими механическими свойствами, не токсичны и не загрязняют окружающую среду. Включение антимикробных агентов, таких как эфирные масла или их соединения, в пищевые покрытия может повысить функциональность покрытий в защите продуктов от микробной порчи и, таким образом, продлить их срок службы и качество после сбора урожая до 14 суток [24].

Тем не менее, перечисленные технологии хранения имеют много недостатков, таких как удорожание продукции, снижение питательной ценности, вкуса, аромата, накопление вредных веществ.

Особое значение в решении указанных проблем отводится селекции. В большинстве селекционных программ по малине одним из приоритетных направлений является создание сортов с прочными, транспортабельными плодами, способными длительное время храниться без потери качества. При этом большое внимание уделяется получению форм малины, способных выдерживать большие нагрузки во время уборки и транспортировки без деформации потери товарных свойств [25]. Плоды с низкой прочностью после съема быстро теряют товарный вид. Более того, рядом исследователей установлена тесная корреляция между прочностью ягод и восприимчивостью их к серой гнили [26].

Многолетними опытами установлено, что минимальным порогом прочности плодов малины, пригодных к механизированному сбору и к длительной транспортировке является усилие на раздавливание не менее 7,0 Н [27]. Такой уровень показателя во время съема обеспечивает высокое качество собранного урожая и продолжительное послеуборочное хранение. В получении форм с плодами высокой транспортабельности имеются определенные успехи, однако достигнутый уровень прочности плодов большинства сортов нельзя считать доста-

точным. К сожалению, среди современного сортимента ремонтантной малины лишь немногие сорта (Атлант, Карамелька, Медвежонок, Лазаревская, Ласка, Ранняя Заря, Самохвал, Driscoll Maravilla, Poranna Rosa) обладают нужным уровнем прочности плодов [28, 29].

Таким образом, краткий обзор современного состояния вопроса транспортабельности и послеуборочного хранения ягод малины свидетельствует о наличии различных путей решения этой проблемы.

### **Библиографический список**

1. Stoner G.D. Foodstuffs for preventing cancer: the preclinical and clinical development of berries, *Cancer Prevention Research*. 2009;2(3):187-194. DOI: 10.1158/1940-6207.CAPR-08-0226
2. Eremeeva N., Makarova N., Zhidkova E., Maximova V., Lesova E. Ultrasonic and microwave activation of raspberry extract: antioxidant and anti-carcinogenic properties, *Foods and Raw Materials*. 2019;7(2):264-273. DOI: 10.21603/2308-4057-2019-2-264-273
3. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И. М. Куликов, С. Н. Евдокименко, Т. А. Тумаева [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 414-419.
4. Morales M.L., Callejón R.M., Ubeda C., Guerreiroc A., Gago G., Miguel M.G., Antunes M.D. Effect of storage time at low temperature on the volatile compound composition of Sevillana and Maravilla raspberries. *Postharvest Biol. Technol.* 2014, 96, 128-134.
5. Forney C.F., Jamieson A.R., Pennell K.D.M., Jordan M.A., Fillmore S.A.E. Relationships between fruit composition and storage life in air or controlled atmosphere of red raspberry. *Postharvest Biol. Technol.* 2015, 110, 121-130.
6. Zhang N., Li K.L., Wang W.S., Yan R.X. Application of ozone concentration precise control fumigation device improving quality of raspberries during cold storage. *Trans. Chin. Soc. Agric. Eng.* 2017, 33, 295-301.
7. Евдокименко С.Н. Создание сортов малины на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // В сборнике: Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (земляника, малина). Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня рождения канд. с.-х. наук К.Т. Ярковой. 2019. С. 195-210.
8. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Современное состояние и перспективы селекции малины // Садоводство и виноградарство. 2022. № 4. С. 5-15.
9. Yan R., Han C., Fu M., Jiao W., & Wang W. Inhibitory effects of CaCl<sub>2</sub> and pectin methylesterase on fruit softening of raspberry during cold storage. *Horticulturae*. 2021. 8(1), 1.

10. Pestana M., Gama F., Saavedra T., Correia P.J., Miguel M.G., Dandlen S. Evaluation of Fe deficiency effects on strawberry fruit quality. *Acta Hort.*, 868 (2010), pp. 423-427.

11. Dalla Costa L., Tomasi N., Gottardi S., Iacuzzo F., Cortella G., Manzocco L., Pinton R., Mimmo T., Cesco S. The effect of growth medium temperature on corn salad [*Valerianella locusta* (L.) Laterr] baby leaf yield and quality. *HortScience*, 46 (2011), pp. 1619-1625.

12. Valentinuzzi F., Mason M., Scampicchio M., Andreotti C., Cesco S., Mimmo T. Enhancement of the bioactive compound content in strawberry fruits grown under iron and phosphorus deficiency. *J. Sci. Food Agric.*, 95 (2015), pp. 2088-2094.

13. Yan R., Han C., Fu M., Jiao W., & Wang W. Inhibitory effects of CaCl<sub>2</sub> and pectin methylesterase on fruit softening of raspberry during cold storage. *Horticulturae*, 2021;8(1), 1.

14. Wojcik P. Response of primocane-fruiting "Polana" red raspberry to boron fertilization. *J. Plant. Nutr.*, 28 (2005).

15. Robbins J., Moore P.P. Relationship of fruit morphology and weight to fruit strength in 'Meeker' red raspberry. *Hortic. Sci.*, 25 (1990), pp. 1988-1990.

16. Gottardi S., Iacuzzo F., Tomasi N., Cortella G., Manzocco L., Pinton R., Römheld V., Mimmo T., Scampicchio M., L. Dalla Costa, et al. Beneficial effects of silicon on hydroponically grown corn salad (*Valerianella locusta* (L.) Laterr) plants. *Plant Physiol. Biochem.*, 56 (2012), pp. 14-23.

17. Babini E., Marconi S., Cozzolino S., Ritota M., Taglienti A., Sequi P., Valentini M. Bio-available silicon fertilization effects on strawberry shelf-life. *Acta Hort.*, 934 (2012), pp. 815-818.

18. Евдокименко С.Н. Оценка и создание исходного материала малины ремонтантного типа для приоритетных направлений селекции // В сборнике: Селекция и сорторазведение садовых культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. Редколлегия: Князев С.Д., Грюнер Л.А., Красова Н.Г., Леоничева Е.В., Макаркина М.А., Седышева Г.А., Сеницына Е.Г., 2015. С. 62-65.

19. Патент № 2691605 С1 Российская Федерация, МПК А23В 7/148, А01F 25/00. Способ хранения плодов малины : № 2018119792 : заявл. 29.05.2018 : опубл. 14.06.2019 / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, А. Е. Балакирев, Ю. Б. Назаров ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина".

20. Дулов М. И. Уборка урожая, хранение и переработка плодов малины и земляники // ББК 70 И66. 2021.

21. Назирова Р. М., Курбанова У. С., Усмонов Н. Б. Особенности обработки озоном некоторых видов плодов и овощей для их долгосрочного хранения // *Universum: химия и биология*. 2020. № 6 (72). С. 6-9.
22. Elias M. I., Madureira J., Santos P. M. P., Carolino M. M., Margaça F. M. A., & Verde, S. C.. Preservation treatment of fresh raspberries by e-beam irradiation. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2020;66, 102487.
23. Tezotto-Uliana J.V., Fargoni G.P., Geerdink G.M., Kluge R.A. Chitosan applications pre- or post-harvest prolong raspberry shelf-life quality. *Postharvest Biol. Technol.*, 91 (2014), pp. 72-77.
24. Guerreiro A. C., Gago C. M., Faleiro M. L., Miguel M. G., & Antunes, M. D. Raspberry fresh fruit quality as affected by pectin-and alginate-based edible coatings enriched with essential oils. *Scientia Horticulturae*. 2015;194, 138-146.
25. Подгаецкий М.А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование её в потомстве // *Садоводство и виноградарство*. 2019;1:5-9.
26. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // *Садоводство и виноградарство*. 2010. № 1. С. 30-34.
27. Евдокименко С.Н. Селекция ремонтантной малины на пригодность к машинной уборке урожая // В сборнике: *Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур*. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора Н.И. Савельева. 2017. С. 97-105.
28. Евдокименко С.Н. Поиск и создание родительских форм малины ремонтантного типа для совершенствования её сортимента // *Садоводство и виноградарство*. 2020. № 1. С. 10-16.
29. Богомолова Н.И., Лушин, М.В. Резвякова С.В. Оценка сортов малины по плотности ягод в связи с механизированной уборкой урожая // *Вестник аграрной науки*, 2022. (2 (95)), 5-11.
30. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // *Вестник Брянской ГСХА*. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
31. Пигорев, И. Я. Решение проблемы интенсификации садоводства / И. Я. Пигорев, Н. В. Долгополова // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2018. – № 5. – С. 52-55.
32. Питюрина И.С., Никитов С.В., Лупова Е.И. Совершенство-

вание технологии сушки свежих плодов и овощей – Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань, 2019. С. 255-258.

УДК 634.75:631.526.32

## НАСЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКИХ ВКУСОВЫХ КАЧЕСТВ ПЛОДОВ В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ЗЕМЛЯНИКИ

*Inheritance of fruit high taste in hybrid offspring of strawberry*

Лукьянчук И.В., к.с.-х. наук, [irinalk@yandex.ru](mailto:irinalk@yandex.ru)  
Жбанова Е.В., д.с.-х. наук, [shbanovak@yandex.ru](mailto:shbanovak@yandex.ru)  
*Luk'yanchuk I.V., Shbanova E.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»*

**Аннотация.** Проведено изучение наследования высоких вкусовых качеств плодов в гибридном потомстве земляники. Выявлен донор – отборная гибридная форма 35-8 (922-67 x Maryska), в потомстве которой выделено наибольшее количество сеянцев (до 82,1%) с высоким уровнем указанного признака.

**Abstract.** *The estimation the inheritance in the hybrid offspring of strawberry of high taste of fruits was studied. The donor (selected hybrid form 35-8 (922-67 x Maryshka)), in the offspring of which the largest number of seedlings (up to 82.1%) with a high level of this trait was isolated, was identified.*

**Ключевые слова:** земляника, селекция, вкус, наследование.

**Keywords:** *strawberry, breeding, taste, inheritance.*

Земляника садовая (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) относится к числу наиболее широко возделываемых ягодных культур. Промышленные насаждения земляники расположены в 78 странах мира и валовый сбор плодов земляники превышает 2/3 мирового объема производства ягод [1-3].

Однако, в современных условиях повсеместной дестабилизации климата, массового развития болезней различной этиологии, а также повышенного внимания к качеству получаемой ягодной продукции многие существующие сорта в недостаточной степени отвечают требованиям рынка, в связи с чем необходимо проведение направленной

селекции с целью конструирования новых генотипов земляники, характеризующихся комплексом таких признаков как: высокая ежегодная урожайность, ценные товарно-потребительские качества плодов (вкус, аромат, биохимический состав), устойчивость к комплексу неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды [4-7]. При этом необходимым условием эффективной селекционной работы является углубление генетических исследований, комплексный анализ исходного материала, выявление закономерностей наследования, выделение источников и доноров хозяйственно-ценных признаков.

Целью наших исследований являлась оценка сеянцев гибридных комбинаций земляники по вкусовым качествам плодов для определения донорских качеств исходных родительских форм.

Исследования проведены в 2020-2022 гг. В качестве биологических объектов использованы сеянцы 10 гибридных комбинаций земляники садовой. В качестве исходных родительских форм использованы сорта отечественной и зарубежной селекции, а также перспективные отборные формы, созданные в «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Оценка вкуса плодов сеянцев земляники проведена согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8]. Статистическая обработка полученных данных проводилась по стандартным методикам [9] с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007.

Оценка гибридного потомства земляники по вкусу плодов выявила широкий размах варьирования данного признака от 3,9 до 4,5 балла, что указывает на полигенный характер наследования. Наибольшее количество генотипов (53,3-82,1%) со вкусом плодов 4,2 балла и более выделено в комбинациях, где обе исходные формы характеризуются высоким уровнем признака: Флора x Kimberly, Флора x Vima Zanta, Привлекательная x Vima Zanta, Ласточка x Kimberly, Ласточка x Vima Zanta, Vima Zanta x 35-8, 35-8 x Kimberly, 35-8 x Vima Zanta.

Выход гибридов с высокими вкусовыми качествами плодов в потомстве родительских форм с контрастным проявлением признака (Фейерверк x Vima Tarda, Флора x Vima Tarda, Фейерверк x Kimberly) незначителен (10,2-25,7%), что обусловлено высоким уровнем гетерозиготности земляники (рис. 1).

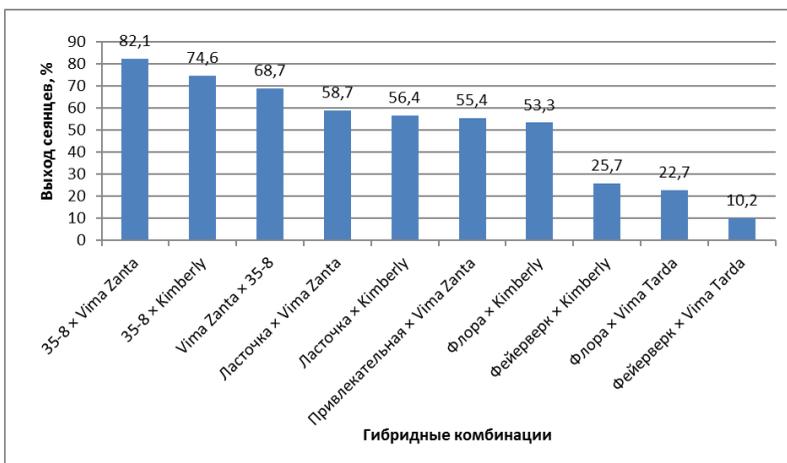


Рисунок 1 – Выход гибридных семян земляники со вкусом плодов 4,2 балла и более

Наибольшее количество гибридов (68,7-82,1%) со вкусом плодов выше 4,2 балла выделено в семенах с участием отборной формы 35-8 (922-67 × Maryska).

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлен донор земляники высоких вкусовых качеств плодов (4,4-4,5 балла) – отборная форма 35-8 (922-67 × Maryska), передающая высокий уровень признака до 82,1% семян.

### Библиографический список

1. Hummer K., Hancock J.F. Strawberry genomics: botanical history, cultivation, traditional breeding, and new technologies // *Genetics and Genomics of Rosaceae*. 2009. V. 7. P. 413-436.
2. Лукьянчук И.В., Жбанова Е.В., Лыжин А.С. Оценка полиморфного гибридного фонда земляники по комплексу ценных признаков // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2020. Т. 62. С. 48-52. Doi: 10.31676/2073-4948-2020-62-48-52.
3. FAO URL: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (дата обращения: 19.10.2021).
4. Лукьянчук И.В. Создание качественно новых генотипов земляники с высокой устойчивостью к абиотическим стрессорам и ценными товарно-потребительскими качествами плодов // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2017. Т. XLIX. С. 209-212.
5. Марченко Л.А. Земляника садовая: оценка отечественного

сортимента и направления селекции // Аграрный вестник Урала. 2020. №12(203). С. 50-60. Doi: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-50-60.

6. Lyzhin A., Luk'yanchuk I. Marker-assisted screening of promising forms in the strawberry breeding // E3S Web of Conferences. 2021. V. 254. P. 03002. Doi: 10.1051/e3sconf/202125403002.

7. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 336 с.

10. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малавко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

11. Лупова Е.И., Питюрина И.С., Виноградов Д.В. Повышение продуктивности сортов земляники садовой в зависимости от технологий возделывания // В сборнике: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. С. 43-46.

**УДК 634.75:577.2:575.22**

**АЛЛЕЛЬНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ОТБОРНЫХ ФОРМ  
ЗЕМЛЯНИКИ СЕЛЕКЦИИ «ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА» ПО  
ГЕНУ *FaOMT* АРОМАТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПЛОДОВ**  
*Allelic polymorphism of strawberry selected forms created in the  
"I.V. Michurin FSC" by the FaOMT fruit aroma complex gene*

**Лыжин А.С.**, к.с.-х. наук, [Ranenburzhetc@yandex.ru](mailto:Ranenburzhetc@yandex.ru)

**Лукьянчук И.В.**, к.с.-х. наук, [irinalk@yandex.ru](mailto:irinalk@yandex.ru)

*Lyzhin A.S., Luk'yanchuk I.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

*FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»*

**Аннотация.** Представлены результаты молекулярно-генетического анализа отборных форм земляники по гену *FaOMT* аромата плодов. Выявлены перспективные для вовлечения в селекцион-

ный процесс отборные формы земляники, характеризующиеся наличием функционального аллеля гена *FaOMT* в гомозиготной форме: 298-19-9-43, 932-29, 56-5.

**Abstract.** *Results of molecular-genetic analysis of strawberry selected forms by the FaOMT fruit aroma gene were revealed. Promising for the breeding strawberry forms, which are characterized by a homozygous state of the functional allele FaOMT gene, were identified: 298-19-9-43, 932-29 and 56-5.*

**Ключевые слова:** земляника, молекулярные маркеры, аромат плодов, мезифуран, ген *FaOMT*.

**Keywords:** *strawberry, molecular markers, fruit aroma, mesifurane, FaOMT gene.*

Вкус и аромат плодов – важные потребительские признаки сортов земляники. К настоящему времени количество химических соединений, участвующих в формировании аромата плодов земляники превышает 350 [1, 2], из которых наиболее важными считаются около 20 соединений. К их числу относится мезифуран, придающий плодам фруктово-карамельный аромат [3, 4].

Уровень накопления в плодах земляники мезифурана детерминирован главным геном *FaOMT* [5], в связи с чем возможна идентификация ценных генотипов с использованием диагностических ДНК-маркеров, сцепленных с целевыми аллелями.

При этом многие широко возделываемые сорта земляники обладают невыраженным, слабым ароматом вследствие элиминации данного признака в процессе генетико-селекционного совершенствования сортимента [6, 7]. Поэтому в настоящее время улучшение аромата плодов земляники является актуальной и важной задачей.

Исследования были проведены в 2022-2023 гг. В качестве биологических объектов использованы отборные формы земляники, созданные в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» с использованием методов межсортовой и интрогрессивной гибридизации (таблица 1).

Таблица 1 – Анализируемые отборные формы земляники

Отборная форма	Комбинация скрещивания
298-19-9-43	{[( <i>F. orientalis</i> Los. x Cavalier) x <i>F. moschata</i> Duch.] x Redcoat} x Senga Sengana
928-12	({[( <i>F. orientalis</i> Los. x Cavalier) x <i>F. moschata</i> Duch.] x Redcoat} x Senga Sengana) x Привлекательная
26-5	Рубиновый кулон × ({[( <i>F. orientalis</i> Los. x Cavalier) x <i>F. moschata</i> Duch.] x Redcoat} x Senga Sengana)

932-29	<i>F. virginiana</i> subsp. <i>platypetala</i> (Rydb.) Staudt x Фейерверк
56-5	Gigantella Maxim x Привлекательная
56-8	
65-26	Олимпийская надежда x Былинная
72-25	Привлекательная x Былинная

Идентификация аллельного состояния гена *FaOMT* проводилась методом ДНК-анализа с использованием кодоминантного маркера *FaOMT-SI/NO*. Функциональному аллелю гена на электрофореграмме соответствует ампликон размером 248 п.н., нефункциональному аллелю – ампликон размером 217 п.н. [5].

Экстракция геномной ДНК земляники была проведена из молодых листьев по СТАВ-методом с, позволяющими согласно проведенным ранее исследованиям [8, 9] получать экстракт геномной ДНК дикорастущих видов, сортов и гибридных форм земляники необходимой для постановки ПЦР концентрации и чистоты.

Реакционная смесь для ПЦР объемом 15 мкл содержала: 20 нг геномной ДНК, 2,0 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCl<sub>2</sub>, 0,2 мМ каждого праймера, 0,2 U Taq-полимеразы, 1,5 мМ 10x Taq-буфера (+ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, - MgCl<sub>2</sub>). Все компоненты произведены фирмой Thermo Fisher Scientific, США.

Аmplификацию проводили в термоциклере T100, «BIO-RAD». Разделение продуктов амплификации осуществляли методом электрофореза агарозном геле (концентрация агарозы – 2%, буферная система – 1x TBE (трис-боратный буфер), напряженность электрического поля при электрофорезе – 3,9-4,5 В/см.). Для определения размера ампликонов использовали маркер молекулярной массы Gene Ruler 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific).

В результате проведенных исследований в изучаемой выборке генотипов идентифицированы 3 варианта сочетания аллелей гена *FaOMT*. Функциональный аллель гена *FaOMT*, детерминирующий высокий уровень накопления мезифурана в плодах выявлен у отборных форм 298-19-9-43, 932-29, 928-12, 26-5 (получены с привлечением геноплазмы дикорастущих видов рода *Fragaria* L.) и 56-5, 72-25 (получены гибридизацией сортов внутри вида *F. x ananassa* Duch.). Нефункциональный аллель в гомозиготном состоянии выявлен у отборных форм межсортового происхождения 56-8 и 65-26 (таблица 2).

Таблица 2 – Аллельное состояние гена *FaOMT* у проанализированных отборных форм земляники садовой

Генотип	<i>FaOMT</i>		Сочетание аллелей
	217 п.н.	248 п.н.	
298-19-9-43	0	1	Гомозиготное (функциональный аллель)
932-29	0	1	
56-5	0	1	
928-12	1	1	Гетерозиготное
26-5	1	1	
72-25	1	1	
56-8	1	0	Гомозиготное (нефункциональный аллель)
65-26	1	0	

При этом формы 298-19-9-43, 932-29 и 56-5 характеризуются наличием функционального аллеля гена *FaOMT* в гомозиготном состоянии (максимальный уровень биосинтеза мезифурана), а сеянцы 928-12, 26-5 и 72-25 – гетерозиготным сочетанием аллелей.

Кроме того, необходимо отметить, что отборная форма 72-25 (Привлекательная х Былинная) согласно проведённым ранее исследованиям [10] дополнительно характеризуется наличием функционального аллеля гена *FaFAD1* (биосинтез в плодах ароматического вещества  $\gamma$ -декалактона).

Таким образом, отборные формы 298-19-9-43 ( $FB_2$  *F. orientalis*, *F. moschata*, *F. x ananassa*), 932-29 (*F. virginiana* subsp. *platypetala* х Фейерверк) и 56-5 (*Gigantella* Maxim х Привлекательная), характеризующиеся гомозиготным состоянием функционального аллеля гена *FaOMT*, являются перспективными генетическими источниками повышенного содержания мезифурана, а отборная форма 72-25 (Привлекательная х Былинная) – мезифурана (гетерозиготное сочетание аллелей гена *FaOMT*) и  $\gamma$ -декалактона в селекции земляники на улучшенный аромат плодов.

### Библиографический список

1. Wein M., Lavid N., Lunkenbein S., Lewinsohn E., Schwab W., Kaldenhoff R. Isolation, cloning and expression of a multifunctional O-methyltransferase capable of forming 2, 5-dimethyl-4-methoxy-3 (2H)-furanone, one of the key aroma compounds in strawberry fruits // The Plant Journal. 2002. V. 31(6). P. 755-765. Doi: 10.1046/j.1365-313X.2002.01396.x.
2. Ulrich D., Komes D., Olbricht K., Hoberg E. Diversity of aroma patterns in wild and cultivated *Fragaria* accessions // Genetic Resources

and Crop Evolution. 2007. V. 54(6). P. 1185. Doi: 10.1007/s10722-006-9009-4.

3. Urrutia M., Rambla J. L., Alexiou K. G., Granell A., Monfort A. Genetic analysis of the wild strawberry (*Fragaria vesca*) volatile composition // Plant Physiol. Bioch. 2017. V. 121. P. 99-117. Doi: 10.1016/j.plaphy.2017.10.015.

4. Li Y., Zhang Y., Liu X., Xiao Y., Zhang Z., Shi Y., Kong W., Yang X., Jiang G., Zhang B. Chen K. Cultivation conditions change aroma volatiles of strawberry fruit // Horticulturae. 2021. V. 7(4). P. 81. Doi: 10.3390/horticulturae7040081.

5. Zorrilla-Fontanesi Y., Rambla J.L., Cabeza A., Medina J.J., Sánchez-Sevilla J.F., Valpuesta V., Botella M.A., Granell A., Amaya I. Genetic analysis of strawberry fruit aroma and identification of O-methyltransferase *FaOMT* as the locus controlling natural variation in methylurane content // Plant physiology. 2012. V. 159(2). P. 851-870. Doi: 10.1104/pp.111.188318.

6. Ulrich D., Olbricht K. A search for the ideal flavor of strawberry – Comparison of consumer acceptance and metabolite patterns in *Fragaria* × *ananassa* Duch. // Journal of Applied Botany and Food Quality. 2016. V. 89. P. 223-234. Doi: 10.5073/JABFQ.2016.089.029.

7. Bianchi G., Lucchi P., Maltoni M.L., Fagherazzi A.F., Baruzzi G. Analysis of aroma compounds in new strawberry advanced genotypes // Acta Horticulturae. 2017. V. 1156. P. 673-678. Doi: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.98.

8. Лыжин А.С., Лукьянчук И.В., Жбанова Е.В. Полиморфизм сортов земляники (*Fragaria* × *ananassa*) по гену устойчивости к антракнозу *Rca2* // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. №1. С. 73-77. Doi: 10.30901/2227-8834-2019-1-73-77 .

9. Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. Анализ полиморфизма генотипов земляники (*Fragaria* L.) по гену устойчивости к фитофторозной корневой гнили *Rpfl* для идентификации перспективных для селекции и садоводства форм // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. Навук. 2020. Т. 58. №3. С. 311-320. Doi: 10.29235/1817-7204-2020-58-3-311-320.

10. Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. Анализ перспективных гибридных форм земляники по генам *FaOMT* и *FaFAD1* аромата плодов // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 3(27). С. 117-124.

11. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

12. Лупова Е.И., Питюрина И.С., Виноградов Д.В. Повышение продуктивности сортов земляники садовой в зависимости от технологий возделывания // В сборнике: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. С. 43-46.

УДК 633.31

**ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО  
ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «ДОКТОР ГРУНТ»  
НА ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ  
РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ**

*The effect of the modified zeolite-containing preparation "Doctor Grunt" on the shoot-forming ability of potato plants*

**Мазаева Ю.В.**, аспирант, [iyli.2020@mail.ru](mailto:iyli.2020@mail.ru)

**Папихин Р.В.**, к.с.-х. наук, доцент, [parom10@mail.ru](mailto:parom10@mail.ru)

**Пугачева Г.М.**, к.с.-х. наук, доцент, [pugacheva711@gmail.com](mailto:pugacheva711@gmail.com)

*Mazaeva Y.V., Papikhin R.V., Pugacheva G.M.*

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет  
*Michurinsky State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние разных концентраций модифицированного цеолитсодержащего препарата (МЦП) в составе субстрата, на побегообразовательную способность растений картофеля сортов Гулливер, Пламя, Краса Мищеры. Отмечено положительное воздействие на развитии надземной части растений картофеля при концентрации МЦП 5-10 %.

**Abstract.** *The article considers the influence of different concentrations of a modified zeolite-containing preparation (MCP) in the composition of the substrate on the shoot-forming ability of potato plants of the varieties Gulliver, Flame, Krasa Mishery. A positive effect on the development of the aerial part of potato plants was noted at a concentration of MCP of 5–10%.*

**Ключевые слова:** культура *in vitro*, микрорастения, растения, горшечная культура, картофель, сорт Гулливер, сорт Краса Мешеры, сорт Пламя, цеолит.

**Keywords:** *in vitro culture, micro-plants, plants, pot culture, potatoes, Gulliver variety, Meshchery beauty variety, Flame variety, zeolite.*

Картофель ценная сельскохозяйственная культура, на его долю от всех возделываемых сельскохозяйственных растений приходится масштабный объем производства как в аграрнопромышленной отрасли Тамбовской области, так и России в целом. Благодаря своим питательным свойствам и лежкости обеспечивающей его длительное хранение, данная культура занимает значительный сектор АПК почти во всех странах мира.

Оригинальное семеноводство безвирусного картофеля является одним из этапов получения качественной продукции с хорошим урожаем, товарным видом и более длительным сроком лежкости. Как соблюдение технологических приемов [1, 2], так и оптимизация элементов технологии является важным моментом для сохранения и повышения продуктивности получаемой культуры, его качества. От перечисленных факторов напрямую зависит и дальнейший семенной процесс, в том числе и при выращивании безвирусной культуры. Возделывание безвирусной культуры картофеля несет в себя ряд особенностей, важное значение для культивирования растений имеет также и почвенный состав субстрата.

Использование цеолитов в почвенном грунте оказывает положительное воздействие на рост и развитие культур [3-9] и относится к методам органического земледелия, оказывает естественное мягкое воздействие и не несет в себе агрессивных химических компонентов. При выборе технологических приемов выращивания безвирусных культур и последующей адаптации микроросений, данные характеристики являются достаточно важными показателями для целесообразности использования цеолитов в составе почвенного субстрата.

**Материалы и методы.** Научно исследовательская база проведения исследований: учебно-исследовательская лаборатория биотехнологии и лаборатория селекции и семеноводства картофеля ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Биологическими объектами исследований являлись три сорта картофеля: Гулливер - раннеспелый столовый сорт картофеля (ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха» и ООО «Агроцентр Коренево»); Краса Мещеры - среднеспелый столовый сорт картофеля (ФГБНУ «ФИЦ Картофеля имени А.Г. Лорха» и ООО «Агроцентр Коренево»); Пламя - среднеспелый сорт столового назначения (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»).

Для культивирования использовали контейнеры объемом 6 литров. Для выращивания растений картофеля применяли смеси в основе которых субстрат на основе верхового сфагнового торфа «Агробалл-

С), нейтрализованный с удобрениями, фракция 0-20, смешанный с разными концентрации модифицированного цеолитсодержащего препарата «Доктор Грунт» (МЦП), производитель ООО «Завод отбеливающих земель Сорбент» (Россия) средней фракции (2-4 мм).

Для посадочного материала выращивания растений картофеля с последующим получением миниклубней были использованы оздоровленные растения полученные методом *in vitro*. Адаптацию растений в отапливаемых теплицах имеющие форточки для проветривания проводили с использованием укрывного материала (спанбонд). На 14 день укрывной материал с горшков, в которые были высажены растения, полностью снимали.

Исследования проводили в трехкратной повторности.

Исследования включали 4 варианта опыта:

Контроль – 100 % торфяная смесь (Торф 100 %);

1. вариант - 5 % МЦП + 95 % торфяной смеси (МЦП 5 %);
2. вариант - 10 % МЦП + 90 % торфяной смеси (МЦП 10 %);
3. вариант - 15 % МЦП + 85 % торфяной смеси (МЦП 15 %);
4. вариант - 20 % МЦП + 80 % торфяной смеси (МЦП 20 %).

После адаптации растений и полного снятия укрывного материала с горшков, в которые растения были высажены, учет результатов опыта проводили четыре раза через каждые 7 дней.

Исследовали количественные показатели растений: количество листьев, высота растения, количество побегов.

Статистическую обработку проводили с использованием стандартных методов с применением программной среды Microsoft Excel.

### Результаты и их обсуждение

По результатам полученных данных выявлено, что степень биологического ответа на присутствие МЦП в субстрате сильно зависит и от генетических особенностей конкретного сорта (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние модифицированного цеолитсодержащего препарата «Доктор грунт» на побегообразовательную способность растений картофеля

Сорт	Вариант	Количество побегов, шт./растение	Высота растений, см	Количество листьев, шт./побег
Гулливёр	<b>Торф 100%</b>	<b>4,2±0,5</b>	<b>68,0±1,6</b>	<b>16,3±0,3</b>
	МЦП 5 %	3,6±0,4	60,8±3,0	20,7±0,6
	МЦП 10 %	4,3±0,4	68,0±3,5	18,4±0,5
	МЦП 15 %	3,4±0,2	71,9±1,5	19,4±0,4
	МЦП 20 %	3,4±0,2	72,4±2,1	18,7±0,4

Продолжение таблицы 1

Краса Мещеры	<b>Торф 100%</b>	<b>2,0±0,1</b>	<b>46,3±0,7</b>	<b>14,5±0,4</b>
	МЦП 5 %	1,9±0,2	60,9±2,7	18,2±0,5
	МЦП 10 %	3,4±0,3	59,7±2,4	18,7±0,4
	МЦП 15 %	2,3±0,2	51,6±1,5	16,5±0,2
	МЦП 20 %	2,3±0,2	50,0±1,7	17,2±0,4
Пламя	<b>Торф 100%</b>	<b>4,2±0,3</b>	<b>36,8±1,9</b>	<b>14,2±0,6</b>
	МЦП 5 %	4,8±0,5	55,9±2,2	18,4±0,5
	МЦП 10 %	5,0±0,4	50,5±1,9	16,3±0,3
	МЦП 15 %	3,8±0,3	55,9±1,5	16,9±0,3
	МЦП 20 %	4,4±0,3	48,4±1,9	16,0±0,2

Отмечено, что исследуемые сорта картофеля проявляли различную реакцию на разную концентрацию МЦП в торфяных смесях.

При учете количества образованных на растениях побегов, максимальное значение (5,0±0,4 шт./растение) наблюдали у сорта Пламя в варианте МЦП 10 %, меньшее количество (1,9±0,2 шт./растение) зафиксировано у сорта Краса Мещеры в варианте МЦП 5 % (табл. 1), однако здесь также стоит заметить, что данный сорт обладает низкой побегообразовательной способностью и фиксированные значения приближены к уровню контроля.

Максимальная высота побегов выявлена у сорта Гулливер (72,4±2,1 см\побег) в варианте МЦП 20 %, наименьшая – у сорта Пламя (36,8±1,9 см\побег) в контроле (табл. 1).

Наибольшее количество образовавшихся листьев отмечено у сорта Гулливер (20,7±0,6 шт.\побег) в варианте МЦП 5 %, наименьшее количество листьев у сорта Пламя (14,2±0,6 шт.\побег) в контроле.

#### Заключение

Отмечено положительное влияние МЦП «Доктор Грунт» на рост и развитие надземной части растений картофеля. Эффект воздействия МЦП на формирование побегов у растений картофеля прослеживается во всех вариантах опыта, при концентрации МЦП 10 % - (4,3±0,4 шт./растение) сорт Гулливер, (5,0±0,4 шт./растений) сорт Пламя, (3,4±0,3 шт./растение) сорт Краса Мещеры.

Установлено положительное воздействие МЦП на высоту побегов в вариантах МЦП 5 % (55,9±2,2 см/растение) сорт Пламя и сорт Краса Мещеры (60,9±2,7 см/растение), МЦП 15 % (55,9±1,5 см/растение) сорт Пламя и МЦП 20 % (72,4±2,1 см/растение) сорт Гулливер.

Положительное воздействие МЦП на количество листьев отмечено в вариантах МЦП 5 % - (20,7±0,6 шт./побег) сорт Гулливер и

(18,4±0,5 шт./побег) сорт Пламя, МЦП 10 % - (18,7±0,4 шт./побег) сорт Краса Мещеры.

В целом более выраженная картина положительного воздействия на развитие надземной части растений картофеля МЦП «Доктор Грунт» в составе субстрата торфяной смеси, прослеживается в содержании в составе субстрата при концентрации 5 и 10 %.

Установлена сортоспецифичность ответа растений картофеля на добавление МЦП «Доктор Грунт» в субстрат при выращивании в горшечной культуре.

*Работа выполнена в рамках комплексного научно-технического проекта (КНТП) по теме «Разработка инновационных технологий производства элитного семенного картофеля перспективных сортов отечественной селекции в условиях Тамбовской области» при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.*

#### **Библиографический список**

1. ГОСТ 33996-2016 «Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества». 2016. С. 45.
2. Способы получения безвирусного картофеля *in vitro* // Р.В. Папихин, Г.М. Пугачёва, С.А. Муратова, Н.С. Чусова, К.Е. Никонов // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С.88.
3. Козлов А.В., Куликова А.Х., Уромова И.П. Подвижность силикатов, показатели плодородия дерново-подзолистой почвы, биоаккумуляция кремния и продуктивность сельскохозяйственных культур под действием цеолита // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56. № 1. С. 183-198.
4. Влияние цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор Грунт» на рост и развитие растений картофеля // Ю.В. Мазаева., Р.В. Папихин, Г.М. Пугачева, К.Е. Никонов, В.В. Ревенко // В сборнике: Агробиотехнология-2021. Сборник статей международной научной конференции. Москва, 2021. С. 1179-1183.
5. Влияние Цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор Грунт» в составе субстрата на клубнеобразование картофеля // Ю.В. Мазаева, Р.В. Папихин, Г.М. Пугачева, В.В. Ревенко // В сборнике: Научные дискуссии в эпоху мировой нестабильности: пути совершенствования. Материалы IV международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2022. С. 275-279.
6. Папихин Р.В., Муратова С.А., Ревенко В.В. Влияние цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор грунт» на рост и раз-

витие ягодных культур на этапе адаптации микрорастений, полученных *in vitro* // Вторая Международная научно-практическая конференция «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений». 2021. С. 139-140.

7. Прищепенко Е.А. Применение цеолитсодержащих пород в земледелии и растениеводстве / под общ. ред. Е.А. Прищепенко. / Казань: Центр инновационных технологий, 2021. С. 252.

8. Питательный субстрат для растений на основе цеолитов // В.С. Солдатов, А.П. Езубец, В.В. Сапрыкин, Е.Г. Косандрович, Л.Н. Шаченкова // Почвоведение и агрохимия. 2021. № 1(66). С. 149-161.

9. Юдин Д.С. Приемы повышения засухоустойчивости ягодных культур (обзорная статья) // Сборник материалов Международной научно-практической онлайн конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов: «Инновации в сельском хозяйстве и проблемы экологии». ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». 2020. С. 265-270.

10. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 172-177.

11. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) /Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Бунин М.С., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Ушакова О.В., Ушаков В.А., Мусаев Ф.Б.О., Науменко Т.С., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Гинс М.С., Сапрыкин А.Е. Москва, 2005.

12. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Крючков, М.М., Виноградов Д.В., Бышов Н. В. и др. Инновационные элементы агротехнологий возделывания картофеля в нечерноземной зоне России: монография – Рязань: РГАТУ им. П. А. Костычева, 2018. – 181 с.

**ОЦЕНКА ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ  
ПО ПРОДУКТИВНОСТИ**

*Evaluation of foreign garden strawberry cultivars on productivity*

**Мяченкова Е.С.**, студент, **Чавгун А.С.**, студент, bgsha @bgsha.com  
**Поцепай С.Н.**, к.с.-х. наук, доцент, snpotsepai@yandex.ru  
*Myachenkova E.S., Chavgun A.S., Potsepai S.N.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** Дана оценка зарубежных сортов земляники садовой по продуктивности. В среднем за два года исследований оптимальный уровень продуктивности 400-500 г/куст не показал ни один сорт. Лишь приближался к этому показателю сорт Полка (392,0 г/куст).

**Abstract.** *The Evaluation of foreign garden strawberry cultivars on productivity is given. On average, for two years of researches, not a single cultivar showed the optimal level of productivity of 400–500 g/bush. The cultivar Polka (392.0 g/bush) only approached this indicator.*

**Ключевые слова:** земляника садовая, зарубежные сорта, продуктивность, число цветоносов, число ягод, средняя масса ягод.

**Keywords:** *garden strawberry, foreign cultivars, productivity, number of peduncles, number of berries, average weight of berries.*

Земляника садовая (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) – одна из основных ягодных культур мирового садоводства [1, 2]. Ягоды являются естественным комплексом минеральных соединений, витаминов, ферментов и других биологически активных веществ, оказывающих значимое влияние на функционирование биологических систем человека, в том числе сдерживают развитие многих болезней [3-5]. Плоды земляники садовой высоко ценятся за их насыщенный цвет, нежную консистенцию, уникальный вкус и запах. Благодаря скороплодности и пластичности растений земляники возможно наладить экономически выгодное промышленное производство продукции в короткие сроки [6, 7]. Основными странами производителями плодов земляники являются Китай, США, Турция, Мексика, Испания.

Однако, несмотря на устойчивый увеличивающийся спрос на ягоды земляники, площади под насаждениями этой ягодной культуры в стране незначительные. Одной из основных причин этого является

неудовлетворительный сортовой состав насаждений, отсутствие в районированном сортименте высокоурожайных, зимостойких сортов, устойчивых к грибным и вирусным заболеваниям [8-12].

Выход следует искать, прежде всего, в создании новых сортов, в интродукции перспективных сортов мировой селекции. Селекционерами нашей страны и за рубежом в последние десятилетия получены ценные сорта земляники, которые заслуживают более активного изучения в различных почвенно-климатических зонах.

Работа выполнялась в 2021-2022 годах на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства, функционирующего на базе Брянского ГАУ. Объектами изучения являлись 24 зарубежных сорта земляники садовой. Наблюдения и учеты выполнялись в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения в плодовых, ягодных и орехоплодных культурах».

Урожайность земляники садовой в условиях Брянской области лимитируется, как правило, неблагоприятными факторами внешней среды, уровнем вредоносности патогенов и фитофагов, а также генетическим уровнем составляющих компонентов продуктивности [13-15].

Уровень продуктивности растений земляники напрямую зависит от числа сформировавшихся цветоносов, количества завязавшихся ягод на куст и их средней массы по всем сборам. Получение высокой урожайности возможно при проявлении на достаточно высоких уровнях всех компонентов продуктивности в сочетании с благоприятными погодными условиями [16, 17].

Число сформировавшихся на куст цветоносов является одним из важных компонентов продуктивности. Этот компонент продуктивности зависит от генотипа сорта, условий закладки почек в августе – сентябре предшествующего года и от минимальных температур в период перезимовки растений.

Уровень первого компонента в 2021 году варьировал от 1 до 5 цветоносов на двулетний куст. Пять цветоносов было у поздних сортов иностранной селекции: Мармолада, Полка и Вима Тарда. По одному цветоносу сформировали сорта Алина, Дачница, Ред Гонтлит, Марс, Кимберли.

Низкое число цветоносов в 2021 году связано с плохой закладкой почек в засушливых условиях августа 2020 года и неблагоприятными условиями зимы 2020/21 года.

В 2022 году наибольшее количество цветоносов на куст отмечено у позднего сорта Полка (11 шт.), а наименьшие у сортов Алина и Дачница (1 шт.).

Не менее важным компонентом продуктивности является число сформировавшихся ягод на куст. Этот показатель зависит от генотипа сорта, числа сформировавшихся цветоносов и погодных условий в период цветения и образования завязей. В зависимости от генотипа число ягод в 2021 году варьировало от 6 до 58 шт. Более 50 ягод на куст было у только у сортов Ред гонтлит и Корона (табл. 2).

В 2022 году число ягод на куст колебалось от 5 до 75 шт. Высокий генетический потенциал этого компонента продуктивности выявлен у сортов Полка (75 шт.), Ларети (69 шт.) и Ред Гонтлит (63 шт.). Минимальное количество (5-10 ягод/куст) отмечено у сортов Алина, Дачница, Дарселект.

Средняя масса является одним из определяющих компонентов продуктивности [18, 19]. Оценка сортов земляники по средней массе ягод выявила значительные сортовые различия по этому показателю от 5,5 г у сорта Капри в 2021 г до 8,5 у сортов Вима Занта, Дарселект, Мармолада в 2022 г. Наиболее стабильным по годам этот компонент продуктивности был у сортов Гейзер, Вима Занта, Розана киевская, Мармолада, Дарселект, Кент.

Продуктивность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта [20, 21]. После крайне неблагоприятной зимы 2020/21 гг. продуктивность земляники была низкой и колебалась в довольно широких пределах – от 40,2 г до 348,0 г. Более 200 г ягод на куст сформировали сорта Марышка, Мармолада, Вима Тарда, Кент (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая продуктивность земляники (2021-2022 гг.)

Сорт	Продуктивность, г/куст		
	2021 г	2022 г	X
Гейзер	78,0	73,0	75,5
Хоней	134,2	165,0	149,6
Марышка	234,0	210,0	222,0
Вима занта	81,0	221,0	151,0
Селекта	80,3	207,9	144,1
Ароза	109,5	277,5	193,5
Розана Киевская	144,4	323,4	233,9
Алина	40,8	32,0	36,4
Ларети	198,8	448,5	323,7
Капри	106,2	260,4	183,3
Мармолада	251,1	187,0	219,1
Дачница	40,2	43,8	42,0
Вима Тарда	210,0	139,4	174,7

Продолжение таблицы 1

Корона	58,4	207,9	133,2
Дарселект	48,6	85,0	66,8
Ред Гонтлит (st)	348,0	384,3	366,2
Марс	144,0	178,2	161,1
Кент	204,0	301,0	252,5
Клери	48,3	177,1	112,7
Чешская Красавица	194,3	211,7	203,0
Полка	326,4	457,5	392,0
Матис	192,4	201,5	197,0
Пегас	115,5	145,8	130,7
Кимберли	54,6	221,0	137,8
НСР <sub>05</sub>	22,3	21,1	

В 2022 году максимальный уровень продуктивности был у голландского сорта Полка и составил 457,5 г.

Свыше 400 г ягод на куст отмечено у сорта Ларети. В интервале от 300 до 400 г ягод сформировали сорта Розана киевская, Ред Гонтлит, Кент.

Таким образом, в среднем за два года исследований оптимальный уровень продуктивности 400-500 г/куст не показал ни один сорт. Лишь приближался к этому показателю сорт Полка (392,0 г/куст).

### Библиографический список

1. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Поиск и создание исходного материала земляники садовой для приоритетных направлений селекции // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 2. С. 13-17.
2. Марченко Л.А. Земляника садовая: оценка отечественного сорта и направления селекции // Аграрный вестник Урала. 2020. № 12 (203). С. 50-60. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-50-60.
3. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Поцепа С.Н. Селекция земляники садовой на крупноплодность // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 45. С. 15-18.
4. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка земляники по вкусу ягод, содержанию растворимых сухих веществ и антоцианов // Плодоводство и ягодоводство России. 2001. Т. 8. С. 85-89.
5. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Никулин А.Ф. Оценка исходных форм земляники садовой по биохимическим и товарным показателям ягод // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 18-21.

6. Шалыгин И.И., Андропова Н.В. Оценка сортов и отборов земляники садовой по качеству ягод // Материалы XIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. 2016. ч. 1. С. 335-338.

7. Андропова Н.В. Биохимическая оценка сортов и отборов земляники садовой по содержанию в плодах растворимых сухих веществ и сахаров в условиях юго-западной части Нечерноземья // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. С. 158-161.

8. Мусаева К. М., Андропова Н.В. Устойчивость новых сортов и отборов земляники к грибным болезням // Материалы XII международной научной конференции Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Брянск: Брянский ГАУ, 2015. С. 152-156.

9. Андропова Н. В., Орехова Г.В. Селекция земляники на устойчивость к грибным болезням // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. 19. С. 3-7.

10. Андропова Н.В. Устойчивость земляники садовой к пятнистостям листьев в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40. № 1. С. 25-28.

11. Андропова Н.В. Селекционный потенциал новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2006. 193 с.

12. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андропова Н.В. Селекционная оценка устойчивости земляники к белой пятнистости листьев // Плодоводство и ягодоводство России. 2005. Т. 12. С. 290-296.

13. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Селекционная оценка сортов и отборов земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32. С. 101-110.

14. Андропова Н.В. Генетическая коллекция земляники садовой Кокинского опорного пункта ВСТИСП и использование ее в селекции // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 31-34.

15. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2001. 156 с.

16. Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по продуктивности и составляющим ее компонентам // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. XXXVIII. Ч. 1. С. 28.-34.

17. Авдеева З.А., Мурсалимова Г.Р., Салимова Р.Р. Оценка продуктивности земляники ВСТИСП в условиях степного Приуралья //

Современное садоводство, 2018. №1. С. 44-49. DOI: 10.24411/2218-5275-2018-10107.

18. Подгаецкий М.А., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности создания форм малины с высоким уровнем продуктивности // Садоводство и виноградарство. 2022. №. 1. С. 5-13. DOI:10.31676/0235-2591-2022-1-5-13.

19. Подгаецкий М.А., Евдокименко С.Н. Новый селекционный материал для совершенствования сортимента малины в Центральном регионе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т.22. №. 5. С. 725-734. DOI:10.30766/2072-9081.2021.22.5.725-734.

20. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018. Т. 20. С. 125-134.

21. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation / F. Sazonov, I. Kulikov, T. Tumaeva, I. Sazonova // E3S Web of Conferences, Orel, 24-25 февраля 2021 года. Orel, 2021. P. 01029. DOI 10.1051/e3sconf/202125401029.

22. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье //Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

23. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

24. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья. Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. Москва, 1996

25. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

26. Петер Д., Бартенева В.С., Скрипкина Е.В., Петрушина О.В. Актуальные подходы к исследованию инновационного потенциала аграрных предприятий // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II всерос. (нац.) науч.-практ.конф., Курск, 21 декабря 2021 года. Часть 3. Курск, 2021. С. 70-75.

27. Лупова Е.И., Питюрина И.С., Виноградов Д.В. Повышение продуктивности сортов земляники садовой в зависимости от технологий возделывания // В сборнике: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. С. 43-46.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ  
ПО ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМ КАЧЕСТВАМ ПЛОДОВ**

*Comparative evaluation of varieties of black currant by the consumer qualities of fruits*

**Накхатзода С.Х.**, магистрант, **Поцепай С.Н.**, к.с.-х. наук,

**Сазонова И.Д.**, к.с.-х. наук, доцент

*Nakhatzoda S.H., Potsepai S.N., Sazonova I.D.*

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки 10 популярных сортов смородины чёрной по товарным и потребительским показателям ягод. Выделены сорта для различных видов использования.

**Abstract.** *The article presents the results of evaluation of 10 popular varieties of black currant according to commodity and consumer indicators of berries. Varieties for various types of use have been identified.*

**Ключевые слова:** смородина черная, сорт, масса ягод, вкус плодов.

**Keywords:** *black currant, variety, the mass of berries, the taste of fruits.*

Для решения задачи обеспечения населения витаминной продукцией и проблемы импортозамещения одним из надежных и эффективных источников быстрого увеличения производства являются ягодные культуры (земляника, малина, ежевика, смородина, крыжовник, жимолость и др.), которые имеют существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых культур [1, 2]. Во-первых, ареал их естественного произрастания и промышленного возделывания гораздо шире. Во-вторых, компактные ягодные растения отличаются легкостью вегетативного размножения, быстрым вступлением в плодоношение, ранним и неодновременным сроком созревания плодов (с июня по октябрь). В-третьих, высокая регулярная урожайность (до 10-15 т ягод с гектара), экологическая пластичность, отработанность технологий возделывания с использованием средств механизации создают экономически выгодные условия для их выращивания [3, 4].

Одна из актуальных проблем селекционной работы с чёрной смородиной – повышение качества ягод для потребления в свежем и переработанном виде [5-7]. В связи с этим целью наших исследований было изучение товарных и потребительских качеств ягод смородины чёрной. Для исследования были взяты растения смородины разных групп спелости: сорта раннего срока созревания – Венера, Ядрёная;

среднераннего срока созревания – Дар Смольяниновой, Мрия, Нара; среднеспелые – Дебрянск, Сударушка, Элевеста; сорт среднепозднего срока созревания – Тамерлан; сорта позднего срока созревания – Лентяй. Все растения наблюдались в коллекционных насаждениях Кокинского опорного пункта ВСТИСП.

Определяли среднюю и максимальную массу ягод, одномерность, растрескивание, вкус и привлекательность внешнего вида. Эти показатели во многом определяют конкурентную способность сорта на потребительском рынке [8-10].

Самые крупные ягоды отмечены у сортов Ядрёная (максимальный размер плода – 6,5 г), Элевеста (5,1 г), Лентяй (5,0 г), Сударушка (4,5 г). При этом более выровненные в кисти ягоды формируются у сорта Дар Смольяниновой (средний размер ягод 2,2 г) (табл. 1).

Таблица 1 – Потребительские качества ягод смородины чёрной

Сорта	Масса ягод, г		Растрескивание, балл	Вкус, балл	Привлекательность внешнего вида, балл
	$x_{cp}$	max			
Венера	1,7	4,0	4	3,0	4
Дар Смольяниной	2,2	4,0	1	5,0	5
Дебрянск	1,9	3,5	1	4,5	5
Лентяй	1,3	5,0	1	4,9	3
Мрия	1,7	2,7	4	5,0	4
Нара (st)	1,3	4,0	1	3,5	4
Сударушка	1,2	4,5	1	5,0	4
Тамерлан	1,4	4,0	1	3,8	5
Элевеста	1,0	5,1	1	3,5	3
Ядрёная	1,8	6,5	4	3,0	5

Определение одномерности ягод осуществлялось визуально. В группу с одномерными плодами выделены сорта Дебрянск, Мрия, Дар Смольяниновой, Нара, Тамерлан и Ядрёная. Ягоды сортов Венера, Лентяй, Сударушка и Элевеста значительно различались по размеру при размещении по кисти и между кистями на разных побегах.

Растрескивание ягод не характерно для смородины чёрной. Поэтому у большинства изучаемых сортов этот показатель доходил до 5-8%, что соответствует уровню очень слабого растрескивания (1 балл). Длительное нахождение зрелых ягод сортов (с тонкой кожицей) Венера, Мрия и Ядрёная на растении при избыточном увлажнении, привели к сильной степени растрескивания (35-50%), что соответствует 4 баллам.

В последние годы, в связи с расширением любительского садо-

водства, большое значение стали приобретать сорта с десертным вкусом ягод [11, 12]. Соотношением кислот и сахаров в плодах определяется их вкус. Среди изученных сортов лучшими по вкусовым качествам были Дар Смольяниновой, Лентяй, Мрия и Сударушка.

Привлекательность внешнего вида ягод смородины складывается из сочетания величины, формы, окраски, опушенности плодов. Так сорт Лентяй, обладающий крупными и десертными ягодами имеет невысокую оценку привлекательности (3 балла), т.к. созревание растянуто, в кисти одновременно присутствуют спелые, бурые и зеленые ягоды. У сортов Дар Смольяниновой, Дебрянск, Тамерлан и Ядрёная ягоды крупные, выровненные в кисти, блестящие, округлые, соответственно балла привлекательности внешнего вида равен 5.

Таким образом, по полученным данным можно сделать предварительные выводы:

- ягоды сортов Венера, Нара, Элевеста и Ядрёная рекомендуются для промышленной переработки. Ограничение десертного использования ягод связано с их кислым вкусом и чрезмерно большими семенами;

- плоды сортов Лентяй, Дебрянск и Тамерлан рекомендуются как для промышленной переработки, так и для употребления в свежем виде (в зависимости от погодных условий, способствующих или препятствующих накоплению сахаров);

- ягоды сортов Дар Смольяниновой, Мрия и Сударушка рекомендуются для десертного использования, так как имеют вкусные, десертные, крупные плоды привлекательной окраски.

### **Библиографический список**

1. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Тумаева [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 414-419.

2. Сазонова И. Д. Оценка новых сортов смородины черной Коккинского опорного пункта ВСТИСП для технической переработки // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Том 1. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2017. С. 175-180.

3. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.

4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.

5. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018. Т. 20. С. 125-134.

7. Сазонов Ф.Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 215-220.

8. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Компоненты продуктивности смородины чёрной и наследование их в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3. С. 39-43.

9. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Брянской ГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Т. 4. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2010. С. 303-309.

10. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov [et al.] // Acta Horticulturae. 2020. Vol. 1277. P. 155-158. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.

11. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Состояние сортимента малины в России и проблемы его улучшения // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 59. С. 294-300. DOI 10.31676/2073-4948-2019-59-294-300.

12. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

15. Соколова, Ю.Э., Евсенина М.В. Основные принципы здорового и функционального питания // в сборнике: Теоретический и прак-

тический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2021. С. 120-124.

16. Титова Л. В., Кирина И. Б., Белосохов Ф. Г. Сорты смородины черной отвечающие требованиям перерабатывающей промышленности // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет. 2020. С. 120-123. EDN KPANUG.

17. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 35-43.

**УДК 634.723**

## **ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПО КРУПНОПЛОДНОСТИ**

*Evaluation of the initial forms of black currant on the basis of large fruit*

**Неброй К.Ю.**, аспирант, [nebroy.k@gmail.com](mailto:nebroy.k@gmail.com)  
*Nebroy K.Y.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения 51 сорта смородины чёрной генетической коллекции Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства по признаку крупноплодности. Выделены сорта Литвиновская и Подарок Ветеранам, средняя масса которых составляет 2,0-2,2 г.

**Abstract.** *The article presents the results of the study of 51 varieties of black currant in the genetic collection of the Kokinsky stronghold of the FNC Horticulture on the basis of large-fruited. The varieties Litvinovskaya and Podarok Veteranam were selected, the average weight of which is 2.0-2.2 g.*

**Ключевые слова:** смородина черная, сорт, наследование, устойчивость, ценность.

**Keywords:** *black currant, variety, inheritance, resistance value.*

Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) – одной из самых популярных и доступных ягодных культур в отечественном и зарубежном садоводстве, широко возделываемая в промышленных насаждениях, приусадебных и коллективных садах. Широкое распространение культуры объясняется простотой размножения, высокой зимостойкостью и урожайностью, скороплодностью, возможностью практически полной механизации возделывания, включая и уборку урожая, лечебно-профилактической и пищевой ценностью плодов [1, с. 239; 2, с. 415].

В связи с расширением любительского садоводства всё большую популярность приобретают крупноплодные сорта смородины чёрной. Крупноплодность является не только одним из определяющих элементов продуктивности сорта, облегчает ручной сбор урожая, но и существенно влияет на потребительские качества продукции [3, с. 304 4, с. 523].

Проявление крупноплодности в сильной степени зависит как от генетических особенностей сорта, так и от агротехнических условий выращивания [5, с. 246; 6, с. 217-219]. Однако возможности увеличения массы ягод за счёт условий выращивания сравнительно ограничены [7, с. 71]. В своих работах А.И. Астахов [8, с. 23-24] отмечал, что крупноплодность зависит от большого числа генов и их взаимодействия.

На данный момент мало изучен вопрос, на каком максимальном уровне крупноплодность может совмещаться с другими признаками. Максимальный уровень массы ягод 7,8 г отмечен в Горном Алтае Л.Н. Забелиной у сорта Ядрёная (средняя масса ягод 2,5-2,6 г), в происхождении которого участвуют крупноплодные сорта Диковинка, Бредторп и Любимица Алтая [9, с. 79-80]. Значительных результатов в увеличении массы ягод смородины чёрной добился А.И. Астахов. В результате проведения целенаправленной гетерозисной селекции на отдельные признаки (крупноплодность, С-витаминность, длина кисти и др.) ему удалось создать элитный отбор 6-15-52, который способен формировать плоды со средней массой 3,8 г, а максимальной – 7,3 г [8, с. 25]. Всё это говорит о перспективности дальнейших селекционных исследований в этом направлении и возможности прогресса.

Определяющее значение в селекции имеет подбор и создание исходного материала для скрещиваний, который, по общему определению Н.И. Вавилова, является «альфой и омегой» в селекции. В виду изменения погодно-климатических условий в сторону учащения стрессовых факторов в период покоя и вегетации, новые требования к сортам в связи с технологией возделывания, а также необходимость перехода на путь импортозамещения определяют цель исследований. Она состоит в оценке генетической коллекции сортов смородины черной по крупноплодности.

Исследования проводились на коллекционном участке Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Брянская область) в 2020-2022 гг. Объектом исследований послужили 51 сорт смородины чёрной из коллекционного фонда. В исследованиях руководствовались требованиями соответствующей методики: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10, с. 369].

Наиболее часто задействованные в селекции сорта смородины чёрной были изучены по признаку крупноплодности. Установлено существенное варьирование этого показателя в зависимости от сорта. Их средняя масса колебалась от 0,7 г у сорта Аннади до 2,2 г у сорта Подарок Ветеранам (табл. 1).

Большинство сортов популярных в товарном производстве в 80-90-х годах прошлого века, пригодных к машинной уборке не отличаются крупноплодностью. Так, одни из лучших сортов польской и шотландской селекции Tisel, Ben Sarek, Ben Tirran, широко возделываемых в России, формируют плоды средней массой около 1,0 г, максимальной – 1,2-1,9 г.

Таблица 1 – Масса плодов исходных форм смородины чёрной (2020-2022 гг.)

Сорта	Масса ягод, г.			Сорта	Масса ягод, г.		
	Хр.±m	V, %	max		Хр.±m	V, %	max
Ben Sarek	0,8±0,2	19,9	1,9	Лентяй	1,4±0,4	31,1	4,1
Ben Tirran	0,8±0,1	13,8	1,6	Литвиновская	2,0±0,2	10,0	4,9
Black Magic Karbon	1,7±1,0	60,0	3,6	Лукоморье	1,2±0,4	28,5	2,8
Tisel	1,0±0,3	26,0	1,6	Маленький Принц	1,3±0,3	23,1	2,6
Triton	0,8±0,2	27,1	1,7	Миф	1,4±0,2	14,3	3,1
Аметист	1,2±0,3	21,5	2,1	Мрия	1,2±0,2	12,4	2,8
Амирани	1,2±0,1	4,9	2,1	Мрия-5	1,4±0,3	18,9	2,4
Аннади	0,7±0,1	15,7	1,3	Нара	1,0±0,1	5,6	1,7
Багира	1,5±0,2	9,9	2,5	Нимфа	1,8±0,4	24,2	3,9
Бармалей	1,3±0,4	30,3	3,3	Орловия	1,5±0,1	6,7	3,4
Белорусочка	0,9±0,1	6,1	1,7	Орловская Серенада	1,2±0,2	16,7	2,6
Брянский Агат	1,4±0,3	23,5	4,1	Партизанка Брянская	1,5±0,2	11,5	4,0
Вернисаж	1,1±0,1	10,1	1,7	Подарок Астахова	1,6±0,2	13,3	3,6
Гамаюн	1,3±0,3	23,0	4,0	Подарок Ветеранам	2,2±0,3	14,8	5,1
Глариоза	0,9±0,1	11,1	2,1	Рита	1,4±0,2	11,2	2,1
Дар Смольянин.	1,2±0,2	13,0	2,9	Селеченская 2	1,4±0,2	11,2	4,1
Дебрянск	1,7±0,2	12,4	4,3	Стрелец	1,4±0,3	24,7	3,7
Деликатес	1,4±0,2	14,5	3,5	Тамерлан	1,3±0,1	7,7	4,1
Искушение	1,5±0,2	13,6	2,8	Трилена	0,8±0,1	12,5	1,5

Продолжение таблицы 1

Казкова	1,4±0,2	15,2	2,6	Фаворит	1,7±0,2	12,5	5,9
Каскад	1,4±0,2	12,4	4,5	Фортуна	1,1±0,2	18,4	2,5
Кипиана	1,1±0,3	24,1	3,6	Черешнева	1,4±0,2	11,2	2,2
Клуссоновская	1,0±0,3	29,6	2,2	Чернавка	1,1±0,3	22,2	3,9
Кудесник	1,7±0,4	21,2	3,8	Этюд	1,6±0,1	3,7	4,0
Кудмиг	1,6±0,2	13,3	4,6	Ядреная	1,1±0,3	27,0	3,1
Купалинка	1,2±0,6	51,7	3,3	НСР <sub>0,05</sub>	0,46	-	-

Согласно методике в группу крупноплодных относятся сорта со средней массой ягод 1,2 г и более. Среди изученных сортов в эту группу выделено 68,3 % изученных образцов. Лучшими по крупноплодности, способными в оптимальных погодных и агротехнических условиях формировать плоды со средней массой 2,0 г и более являются сорта Литвиновская и Подарок Ветеранам. Популярные сорта Tisel, Кипиана, Клуссоновская, Нара, Фортуна, Ядрёная, Вернисаж, широко возделываемые на территории Российской Федерации, в условиях юго-запада Нечерноземья России в наших исследованиях вошли в группу мелкоплодных, со средней массой плодов 1,0-1,1 г. Мелкие ягоды (менее 1,0 г) характерны для интродуцированных сортов Triton, Аннади, Белорусочка и некоторых других.

В последнее десятилетие в виду широкого распространения сети супермаркетов большое внимание уделяется товарно-потребительским качествам ягод, в том числе и максимальной массе плодов. Размах изменчивости этого признака находится в пределах от 1,2 г (Triton, Аннади) до 5,9 г (Фаворит). Изучение смородины чёрной по крупноплодности позволило выделить сорта с максимальной массой ягод 4,8-5,9 г, это такие как Литвиновская и Фаворит. Сорта Брянский Агат, Гамаюн, Дебрянск, Каскад, Лентяй, Партизанка Брянская, Селеченская 2, Кудмиг, Тамерлан, Этюд формировали плоды с максимальной массой 4,0-4,6 г.

### Библиографический список

1. Ягодные культуры: биологические особенности, сорта и технологии возделывания: монография / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова и др.; под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.
2. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Тумаева [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 414-419.
3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства //

Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1 (2015). С. 29-33.

4. Сазонов Ф.Ф., Яковлева К.И. Исходные формы смородины чёрной в селекции на крупноплодность // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XVII Международной научной конференции. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. С. 523-529.

5. Шавыркина М.А., Князев С.Д., Товарницкая М.В. Оценка потенциальной продуктивности перспективных форм смородины чёрной и степени её реализации // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства. Международный саммит молодых учёных. Краснодар, 2016. С. 244-248.

6. Сазонов Ф.Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 215-220.

7. Каньшина М.В. Смородина чёрная: селекция, генетика, сорта. Челябинск: НПО «Сад и огород». Челябинский Дом печати, 2013. 160 с.

8. Астахов А.И. Смородина чёрная – состояние и перспективы селекции // Современное состояние культуры смородины и крыжовника: Сб. науч. тр. / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 21-31.

9. Забелина Л.Н., Наквасина Е.И. Характеристика современных Горно-Алтайских сортов смородины чёрной различного генетического происхождения // Матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Селекция и сорторазведение садовых культур». Орел: ВНИИСПК, 2015. С. 78-80.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 351-373.

11. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

12. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

13. Левшаков, Л. В. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области / Л. В. Левшаков, И. И. Музалев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 51-59.

14. Ступин, А.С. Вредители повреждающие семена плодовых культур // В сборнике: Инновации в сельском хозяйстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань, 2020. С. 462-465.

15. Даньшина О.В., Кучумов А.В., Ковалева А.Е. Современное состояние и пути повышения продуктивности смородины чёрной в условиях Нечерноземной зоны // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике - 65 лет : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 72-76.

16. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 35-43.

УДК 634.723.1:631.52

## **ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО СТРУКТУРЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ПОБЕГЕ И УРОЖАЙНОСТИ**

*Evaluation of the initial forms of black currant by the structure of  
generative formations on shoot and yield*

**Разаренова М.А.**, студент, **Елинская О.В.**, студент,  
**Яковлева К.А.**, аспирант

*Razorenova M.A., Elinskaya O.V., Yakovleva K.A.*,

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** Представлены результаты изучения новых сортов смородины чёрной, созданных российскими учёным. Проведена их оценка по продуктивности и составляющим её компонентам. В результате исследований выделены генетические источники отдельных компонентов продуктивности с целью использования их в дальнейшей селекционной работе по усовершенствованию сортимента смородины чёрной. Установлено, что наиболее высокая урожайность в среднем за весь период исследований характерна для сортов Бармалей, Стрелец и Миф (11,3-11,7 т/га).

**Abstract.** *The results of the study of new varieties of black currant, created by Russian scientists. Their assessment on productivity and compo-*

nents of its component is carried out. The studies highlighted genetic sources of individual kom of automotive components productivity with the aim of using them in further breeding work on improvement of the assortment of black currant. It was found that the highest yield on average for the entire period of research is typical for varieties of Barmaley, Strelets, and Myth (11,3-11,7 t/ha).

**Ключевые слова:** смородина чёрная, сорта, признак, продуктивность, урожайность, генетический источник.

**Keywords:** black currant, varieties, feature, productivity, yield, genetic source.

Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) в России занимает одно из ведущих мест среди ягодных культур в промышленном и любительском садоводстве. Её плоды употребляются в свежем виде, хорошо переносят замораживание, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности. Ягоды богаты биологически активными веществами, микроэлементами и играют важную роль в питании человека [1-3].

Ежегодно Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию в производстве, пополняется новыми высокопродуктивными и адаптированными сортами. Целью наших исследований было изучение новых сортов по продуктивности и составляющим её компонентов в условиях Брянской области, для отбора источников отдельных компонентов продуктивности и использования их в дальнейшей селекционной работе по усовершенствованию сортамента смородины чёрной.

Исследования проводились в 2020-2021 годах на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Брянская обл.), расположенных на территории села Кокино, в 24 км юго-западнее города Брянска, что находится на территории академгородка Брянского ГАУ [4]. Сортоизучение смородины чёрной проводилось с учётом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

В качестве объектов исследований использовали 10 новых сортов смородины чёрной российской селекции, находящихся в коллекционных посадках Кокинского ОП ФНЦ Садоводства, контроль – сорт Дар Смоляниновой. Это такие сорта как Орловский вальс селекции ФГБНУ ВНИИСПК (г. Орел), Добрый джинн, Фортуна – ФГБНУ Свердловская селекционная станция садоводства (г. Екатеринбург), Литвиновская – ФГБНУ ВНИИ люпина (Брянская обл.), Бармалей, Брянский агат, Кудесник, Миф, Стрелец, Чародей – Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП [6-8].

Установлено, что продуктивность растений смородины чёрной – интегральный показатель, проявление которого во многом зависит от ряда компонентов: числа плодоносящих стеблей в кусте, количества формируемых узлов с плодоношением на побеге, кистей на узле, ягод в кисти и их массы [5, 7]. У большинства современных сортов смородины чёрной основной урожай, как правило, сосредоточен на одно-двулетних приростах, в этой связи оценка количества плодоносящих стеблей в кусте позволяет выделить высокопродуктивные растения [9].

Проведенная оценка сортов смородины чёрной по количеству плодоносящих побегов на куст выявила широкую амплитуду изменчивости. Варьирование этого показателя за период исследований, в зависимости от генотипа, находилась в пределах от 15 шт. у сорта Добрый джинн, что ниже оптимального уровня (18-25 шт.), до 21 шт. у сорта Миф (табл. 1). У большинства изученных образцов количество плодоносящих стеблей формировалось в оптимальном диапазоне, и было на уровне 18-21 шт., лишь у сортов Брянский агат, Дар Смольяниновой, Добрый джинн и Фортуна этот показатель был ниже (15-17 шт.).

Важным компонентом, определяющим продуктивность, является число узлов с плодоношением, сформированных на одном побеге, который обусловлен особенностями генотипа, при этом агроклиматические условия выращивания оказывают на его проявление существенное значение [10, 11]. Критерием для отбора по этому признаку была выбрана способность побегов формировать цветковые почки не менее, чем на 20 узлах, что составляет 80% и более от общего числа узлов.

Таблица 1 – Уровень компонентов продуктивности и урожайность смородины чёрной (2020-2021 гг.)

Сорта	Число плодоносящих стеблей, шт.	Число плодоносящих узлов, шт.	Число ягод в кисти, шт.	Средняя масса ягод, г	Средняя урожайность, т/га
Бармалей	19	41	6	1,7	11,7
Брянский Агат	17	36	7	2,0	11,2
Дар Смольяниновой (к)	16	38	5	2,1	10,5
Добрый джинн	15	20	5	1,6	9,8
Литвиновская	19	38	5	2,0	10,6
Миф	21	40	9	2,1	11,5
Орловский вальс	19	50	6	1,3	9,8
Стрелец	19	44	7	1,8	11,3
Фортуна	16	32	4	1,2	9,6
Чародей	18	39	6	1,5	10,3
Кудесник	19	40	9	2,2	11,0
НСР <sub>0,05</sub>	-	-	-	0,17	1,57

Проведенная оценка показала, что размах изменчивости изучаемого показателя находился в пределах от 20 шт. у сорта Добрый джинн и до 50 шт. у сорта Орловский вальс. Наибольшим количеством узлов с плодоношением отличались следующие сорта: Кудесник, Миф (40 шт.), Бармалей (41 шт.), Стрелец (44 шт.) и Орловский вальс (50 шт.).

Величина полученного урожая смородины чёрной находится в прямой зависимости от количества ягод в кисти. Этот признак во многом определяется генетической основой растений и существенно зависит от их самоплодности, условий перезимовки, уровня агротехники и погодных условий до и после цветения, а также в период закладки генеративных почек [12-14].

Оценка по числу ягод в кисти показала, что большинство изученных образцов, в среднем за период исследований, формировали по 5-7 плодов в кисти. Лучшими по этому показателю были сорта Миф и Кудесник, формирующие в среднем по 9 ягод в кисти, близкими к ним были Стрелец и Брянский агат – 7 ягод в кисти. Лишь сорт Фортуна характеризовался короткой кистью – 4 ягоды в кисти.

Одним из малоизученных компонентов, позволяющих повысить продуктивность, является такой показатель, как число кистей на узел, способных формировать цветки и завязь. Как правило, многокистных узлов на побеге лишь часть от общего количества узлов с плодоношением и в наших условиях их доля в среднем не превышала 26,5%. В тоже время у сорта Литвиновская отмечено до 36,2% многокистных узлов на плодоносящем побеге. Согласно нашим наблюдениям, до двух кистей на узел формировалось у сортов Литвиновская, Орловский вальс, Брянский агат, Кудесник, Миф, Стрелец.

Крупноплодность является одним из определяющих товарно-потребительских показателей для большинства ягодных культур [15-17]. При этом рядом учёных доказано, что масса ягод не является определяющим показателем в формировании общей продуктивности растений смородины чёрной [18]. Известно, что крупноплодность в значительной степени определяется генотипом растений, однако на его проявление существенное влияние оказывают как климатические условия, так и соблюдение агротехнических норм возделывания культуры. Особенно это важно в период начала ростовых процессов и созревания плодов [8].

Оценка представленных образцов по крупноплодности показала существенное варьирование по этому признаку. Средняя масса ягод колебалась от 1,2 г у сорта Фортуна до 2,2 г у сорта Кудесник. В группе крупноплодных (средняя масса ягод 1,5 г и более) выделено большинство изученных генотипов. Наиболее крупноплодными сортами,

способными в оптимальных погодных и агротехнических условиях формировать плоды со средней массой 2,0 г и более являются Брянский Агат, Литвиновская (средняя масса ягод 2,0 г), Дар Смольяниновой, Миф (2,1 г) и Кудесник (2,2 г). Все выделенные сорта задействованы в селекционной работе как источники крупноплодности смородины чёрной.

Оценка средней урожайности, проведенная в 2020-2021 годах, позволила отнести в группу наиболее продуктивных и урожайных сорта Стрелец, Миф и Бармалей – 11,3...11,7 т/га. Максимальная урожайность выделенных сортов за годы исследований, отличавшиеся контрастными погодными условиями, была на уровне 12,0-12,5 т/га. Некоторые из приведенных сортов не отличаются высоким уровнем отдельных компонентов продуктивности, но они оказались наиболее выносливыми к основным грибным болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, что, в конечном итоге, положительно сказалось на урожайности.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале продуктивности новых российских сортов смородины чёрной и реальной возможности их использования как источников ряда ценных хозяйственных признаков при совершенствовании сортимента культуры. Так, в селекции на увеличение количества плодоносящих побегов рекомендуется использовать сорт Миф, плодоносящих узлов на побеге – Бармалей, Кудесник, Стрелец, Миф, крупноплодность – Дар Смольяниновой, Миф, Кудесник, Литвиновская, Брянский Агат. Наиболее высокая урожайность в среднем за весь период исследований характерна для сортов Бармалей, Стрелец и Миф (11,3-11,7 т/га).

### **Библиографический список**

1. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Материалы VII Международной научной конференции «Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.

2. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Никулин А.А. Потенциал генофонда смородины чёрной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 278-283.

3. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

4. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества

ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. №1 (65). С. 15-22.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей редакцией Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 351-373.

6. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство, 2017. № 1. С. 31-38.

7. Князев С.Д., Левгерова Н.С., Макаркина М.А. Пикунова А.В., Салина Е.С., Чекалин Е.И., Янчук Т.В., Шавыркина М.А. Селекция чёрной смородины: методы, достижения, направления. Монография. Орёл: ВНИИСПК, 2016. 328 с.

8. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2018. 304 с.

9. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области // Научные чтения, посвящ. академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сборник научных статей. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. С. 109-113.

10. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Реализация биологического потенциала ремонтантной малины в условиях засухи 2010 г // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 1. С. 253-257.

11. Даньшина О.В. Селекционная оценка форм смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая. Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянский ГАУ. Кокино, 2017. 164 с.

12. Сазонов Ф.Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 215-220.

13. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov [et al.] // Acta Horticulturae. 2020. Vol. 1277. P. 155-158. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.

14. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции: «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России», Т. 4. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2010. С. 303-309.

15. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности реализации потенциала продуктивности ремонтантных сортов и

форм малины в условиях Брянской области // Садоводство и виноградарство, 2010. № 2. С. 21-22.

16. Айгжанова С.Д., Андронова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Главный агроном. 2010. № 1. С. 35.

17. Миронова Н.В., Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по компонентам продуктивности // Материалы XIII Международной научной конференции: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2016. С. 246-251.

18. Корреляционные связи компонентов продуктивности сортов и гибридов смородины чёрной / М.В. Каньшина, Н.В. Мисникова, Е.Я. Юхачева, Е.Г. Акуленко // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. XXXI, ч. 1. С. 255-264.

19. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

20. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

21. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

22. Сроки, способы посадки и регуляторы роста как элементы ресурсосберегающей технологии картофеля / И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, М.И. Перепичай, К.В. Мартынова // Картофель и овощи. 2019. №10. С. 19-21.

23. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 35-43.

**ВЛИЯНИЕ ФОРМ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА  
УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

*Influence of forms and methods of fertilization on potato yield*

**Сидоренко Т.Н.**, к.с.-х. наук, sidorenkotamara@mail.ru

**Тихонова Л.Г.**, с.н.с.,

*Sidorenko T. N., L.G. Tikhonova*

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»  
НАН Беларуси, Беларусь.

*RUE "Gomel regional agricultural experimental station" of the National  
academy of sciences of Belarus*

**Аннотация.** В статье приведены результаты влияния различных форм удобрений и их методов внесения по урожайность картофеля сорта Карсан.

**Summary.** *The article presents the results of the influence of various forms of fertilizers and their application methods on the yield of potatoes of the Karsan variety.*

**Ключевые слова:** картофель, сорт, удобрение, урожайность, Беларусь.

**Keywords:** *potato, variety, fertilizer, yield, Belarus.*

Стабильные урожаи картофеля с высоким качеством клубней можно получать только при правильно разработанной системе удобрений. При этом наиболее эффективной является органоминеральная система, предусматривающая внесение оптимальных доз органических и минеральных удобрений.

Наиболее существенное влияние на формирование урожая растениеводческой продукции оказывают азотные удобрения [1]. Установлено, что коэффициент использования азота из минеральных удобрений зависит в основном от их доз. Особенно неэффективно применение высоких доз удобрений. В этом случае непроизводительные потери азота могут достигать 60 % от всего внесенного в почву количества [2].

Фосфор необходим картофельному растению с первого периода его жизни. Внесение фосфора после бутонизации снижает урожай клубней и крахмала хотя и не в такой степени, как азотное удобрение в

тех же условиях. Использование фосфора картофелем происходит сравнительно равномерно на протяжении всей вегетации [1].

Калийные удобрения наиболее эффективны на картофеле. Его урожайность возрастает на бедных калием почвах (меньше 50 мг/кг), причем наибольшая прибавка отмечается при дозе 150 кг д.в./га – 47 ц/га. Достаточно высокая эффективность этого удобрения на почвах со средним содержанием подвижного калия – прибавки урожая составляют до 27 ц/га. На почвах с высокой обеспеченностью этим элементом (250 мг/кг) прибавки урожайности картофеля не превышают в среднем 10 ц/га, при этом дозы внесения вдвое ниже [3].

Наряду со стандартными минеральными удобрениями в технологии возделывания картофеля применяют комплексные удобрения без добавок и с добавками микроэлементов, а также проводят некорневые подкормки микроэлементами или удобрениями жидкими комплексами с хелатными формами микроэлементов в период вегетации культуры. Применение комплексных удобрений при выращивании картофеля является наиболее эффективным направлением использования минеральных туков (растения более эффективно усваивают макро и микроэлементы питания) [4, 5].

Исходя из вышеизложенного целью наших исследований явилось определение влияния форм и способов внесения удобрений на продуктивность и качество картофеля в почвенно-климатических условиях Гомельской области.

Исследования проводились в севообороте опытной станции на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком, а с глубины 120-130 см мореным суглинком. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,14-2,22 %; рН (KCl) – 5,18-6,35; подвижные формы  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Кирсанову) – 139-546 и 127-343; Ca – 946-1022; Mg – 186-206; B – 0,46-0,66; Cu – 1,52-1,86; Zn – 2,16-2,56 мг/кг почвы; Cs<sup>137</sup> – 3,9-6,9; Sr<sup>90</sup> – 0,06-0,08 Ки/км<sup>2</sup>. Предшественник – тритикале озимое.

Объектом исследования являлся районированный сорт Карсан. Использовались:  $N_{110}P_{80}K_{170}$  стандартные формы удобрений,  $N_{100}P_{100}K_{150}$  КГУ – органоминеральные гранулированные удобрения,  $N_{112}P_{84}K_{168}S_{5,0\%}V_{0,05}Cu_{0,03}Mn_{0,04}$  (NPK - 16:12:24) комплексные гранул удобрения.

В результате проведенных исследований биометрические показатели растений исследуемого сорта, в среднем, за три года показали, что высота растений изменялась в зависимости от форм удобрений с 55,0 до 63,5 см. Влияние способа внесения удобрений на высоту растений исследуемого сорта было незначительно, увеличение составило

3,0-3,1 см. Количество продуктивных стеблей на одно растение по сорту составило в среднем 3,0-6,1 шт. От внесения удобрений не зависимо, каким способом их вносили, увеличилось количество пробудившихся глазков на 2,0-3,1 шт. (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений и способов внесения на биометрические показатели картофеля сорта Карсан, 2020-2022 гг.

Вариант	Высота растений, см	Количество стеблей, штук/куст
Контроль – без обработки	47,0	3,0
N <sub>110</sub> P <sub>80</sub> K <sub>170</sub> – (стандартные формы удобрений)	55,0	5,0
N <sub>112</sub> P <sub>84</sub> K <sub>168</sub> S <sub>5,0%</sub> V <sub>0,05</sub> Cu <sub>0,03</sub> Mn <sub>0,04</sub> (комплексные гранул удобрения) локально	60,5	5,8
N <sub>112</sub> P <sub>84</sub> K <sub>168</sub> S <sub>5,0%</sub> V <sub>0,05</sub> Cu <sub>0,03</sub> Mn <sub>0,04</sub> (16:12:24 - комплексные гранул удобрения) вразброс	63,5	6,1
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ – органоминеральные гран. удобрения) локально	58,7	5,5
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ – органоминеральные гран. удобрения) вразброс	61,8	5,7

Изучаемый сорт картофеля различался по продуктивности и эффективности использования почвенного плодородия. В варианте без применения удобрений в среднем за два года сформировал урожайность 18,6 т/га. Применение стандартных форм удобрений увеличило урожайность клубней на 17,3 т/га. Способ внесения удобрений (в разброс или локально) оказывал влияния на прибавку урожая и она составила 1,8-2,0 т/га (табл. 2).

В среднем за три года, исследуемый сорт Карсан, накопил максимальную урожайность в вариантах, при внесении локально органоминеральных гранулированных удобрений в дозе N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ) и комплексных гранулированных удобрений N<sub>112</sub>P<sub>84</sub>K<sub>168</sub>S<sub>5,0%</sub> V<sub>0,05</sub>Cu<sub>0,03</sub>Mn<sub>0,04</sub> (16:12:24), которая составила 39,4 и 39,7 т/га соответственно.

Если сравнивать виды удобрений между собой, то N<sub>112</sub>P<sub>84</sub>K<sub>168</sub>S<sub>5,0%</sub> V<sub>0,05</sub>Cu<sub>0,03</sub>Mn<sub>0,04</sub> (комплексные гранулированные удобрения), повышают урожайность картофеля по сравнению со N<sub>110</sub>P<sub>80</sub>K<sub>170</sub> – (стандартные формы удобрений) на 1,8-3,8 т/га. А с применением N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ – органоминеральные гранулированные удобрения) повышение урожайности еще выше 1,7-3,5 т/га, при НСР<sub>05</sub>, 2,8 т/га. Все полученные прибавки по опыту достоверные.

Таблица 2 – Влияние удобрений и способа их внесения на урожайность картофеля сорта Карсан, 2020-2022 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка +/- к контролю, т/га
Контроль - без обработки	18,6	-
N <sub>110</sub> P <sub>80</sub> K <sub>170</sub> – (стандартные формы удобрений)	35,9	+17,3
N <sub>112</sub> P <sub>84</sub> K <sub>168</sub> S <sub>5,0%</sub> V <sub>0,05</sub> Cu <sub>0,03</sub> Mn <sub>0,04</sub> (16:12:24 комплексные гранул. удобрения) локально	39,7	+21,1
N <sub>112</sub> P <sub>84</sub> K <sub>168</sub> S <sub>5,0%</sub> V <sub>0,05</sub> Cu <sub>0,03</sub> Mn <sub>0,04</sub> (16:12:24 - комплексные гранул. удобрения) вразброс	37,7	+19,1
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ – органоминеральные гран. удобрения) локально	39,4	+20,8
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ – органоминеральные гран. удобрения) вразброс	37,6	+19,0
НСР <sub>05</sub> , т/га		2,8

Анализ структуры урожая показал, что у сорта Карсан выход товарных клубней составил 80,3 – 97,0%, средняя масса одного клубня колебалась от 37,7 до 75,5 г, число клубней на один куст 10,5 – 13,0 штук. Применение стандартных форм удобрений, позволило увеличить массу клубней на 1 куст до 0,764 кг, при этом увеличился и выход товарных клубней на 11,4%.

Максимальный выход клубней товарной фракции получен от применения удобрений и неважно карой марки они были, 91,7-97,0 %, Средняя масса одного клубня от форм удобрений изменяется, а также общая масса клубней на один куст значительно возрастает от применения органоминеральных гранулированных удобрений N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>150</sub> (1:1:1,5 КГУ) и комплексных гранулированных удобрений N<sub>112</sub>P<sub>84</sub>K<sub>168</sub>S<sub>5,0%</sub>V<sub>0,05</sub>Cu<sub>0,03</sub>Mn<sub>0,04</sub> (16:12:24) локально.

Таким образом, можно сделать вывод, что от применения органоминеральных гранулированных удобрений и комплексных гранулированных удобрений локально, увеличивается урожайность картофеля сорта Карсан за счет общей массы клубней на один куст и средней массы одного клубня, при этом увеличивается выход товарного картофеля.

### Библиографический список

1. Власенко Н.Е. Удобрения картофеля. М.: Агропромиздат, 1987. - С. 42, 217.
2. Комплексные удобрения в технологии возделывания картофеля на дерново-подзолистых почвах / Г.В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр.; Институт почвоведения и

агрохимии; редкол.: гл. ред. В.В. Лапа [и др.]. Минск. 2017. 1(58). С. 153-169.

3. Небольсин А.Н. Оптимизация калийного питания растений // Химизация сельского хозяйства. 1991. № 12. С. 26.

4. Комплексные удобрения в технологии возделывания картофеля на дерново-подзолистых почвах / Г.В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр.; Институт почвоведения и агрохимии; редкол.: гл. ред. В.В. Лапа [и др.]. Минск. 2017. 1(58). С. 153-169.

5. Комплексные удобрения для картофеля / Е.Л. Ионас, И.Р. Вильдфлуш // Наше сельское хозяйство. 2016. № 11. С. 20-25.

6. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малавко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

7. Zhilyakov, D. I. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region / D. I. Zhilyakov, Yu. V. Vertakova, E. V. Kharchenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82039.

8. Туркин В.Н. Методика расчета линии тукосмешивания при выращивании картофеля // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Рязань. РГАТУ. 2015. С. 417-420.

**УДК 635.9: 631.523: 575.18: 631.526.32**

## **ИСТОЧНИКИ ВИШНЁВОЙ ОКРАСКИ ОКОЛОЦВЕТНИКА АЗИАТСКИХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ**

*Sources of cherry color of the perianth of Asiatic hybrids lilies*

**Соколова М.А.**, к.с.-х. наук, н.с., [marina-111012@rambler.ru](mailto:marina-111012@rambler.ru)  
*Sokolova M.A.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»  
*I.V. Michurin Federal Scientific Center*

**Аннотация.** В статье представлены многолетние данные по изучению коллекционных сортообразцов Азиатских гибридов лилий.

По результатам проведённых исследований выделены источники вишнёвой окраски околоцветника, характеризующиеся высокими уровнями декоративных и хозяйственно-ценных признаков, для дальнейшего использования их в селекции на заданный признак. Приведено краткое описание выделенных сортообразцов.

***Abstract.** The article presents long-term data on the study of collectible cultivars of Asiatic hybrids lily. According to the results of the conducted studies, sources of cherry coloration of the perianth are identified, characterized by high levels of decorative and economically valuable traits, for further use in breeding for a given trait. A brief description of the selected varieties is given.*

**Ключевые слова:** лилии, сорт, источники вишнёвой окраски околоцветника, селекция.

***Keywords:** lilies, cultivar, sources of cherry color of the perianth, breeding.*

Лилии получили широкое распространение, как ценная промышленная культура, благодаря своим высоким декоративным качествам, а также универсальности назначения. С каждым годом сортимент лилий увеличивается, что является результатом плодотворной работы отечественных и зарубежных селекционеров [1, с. 781; 2, с. 166].

Неоценимый вклад в создание сортов Азиатских гибридов лилий внесла кандидат сельскохозяйственных наук Маргарита Филипповна Киреева, которая продолжила начатую И.В. Мичуриным и его последователями работу. Селекция Азиатских гибридов лилий в ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» ведётся с 1963 года. За этот период М.Ф. Киреевой совместно с Н.В. Ивановой и В.В. Мартыновой создано свыше 100 сортов, что дало возможность значительно пополнить отечественный сортимент оригинальными культиварами, выращивание которых возможно на всей территории РФ, как в открытом, так и защищённом грунте [3, с. 14; 4, с. 7-8].

Селекция Азиатских гибридов лилий в ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» продолжается и в настоящее время. В последние годы в Государственный реестр селекционных достижений РФ включены новые сорта этой группы лилий «Лебединое Озеро» (2018 г.), «Валентина» (2019 г.), «Багратион» (2020 г.), «Розовый Жемчуг» (2022 г.). Селекция – это непрерывный процесс, поэтому для получения новых перспективных сортов лилий необходимо комплексное изучение генофонда этой культуры и вовлечение в селекционный процесс сортов с высокими уровнями декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

Для повышения эффективности селекционного процесса в гибри-

дизацию в качестве родительских форм вовлекают источники и доноры хозяйственно-ценных признаков. Привлечение исходного материала с необходимыми параметрами селективируемых признаков имеет большое значение для получения новых перспективных сортов [5, с. 29].

Цель исследований – оценка генофонда Азиатских гибридов лилий по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков, выделение источников вишнёвой окраски цветка, с последующим вовлечением их в селекционный процесс.

Изучение Азиатских гибридов лилий в количестве 199 коллекционных сортообразцов проводилось в 2020-2022 гг. на участке, расположенном на территории ОПО ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», на базе лаборатории цветоводства, согласно «Методике первичного сортоизучения лилий» [6, с. 17-28].

По окраске листочков околоцветника изученные сортообразцы лилий разделены на группы: белые, белые с оттенками (15 сортов); жёлтые (46 сортов); абрикосовые (20 сортов); оранжевые (19 сортов); розовые (33 сорта); малиновые (5 сортов); красные (17 сортов); вишнёвые (11 сортов); двухцветные (33 сорта). Таким образом, только 5,5% сортов коллекции имеют вишнёвую окраску околоцветника (Рисунок 1). Для увеличения сортов с таким оттенком необходимо вовлечение в селекционный процесс культиваров с вишнёвой окраской околоцветника и высокими уровнями декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

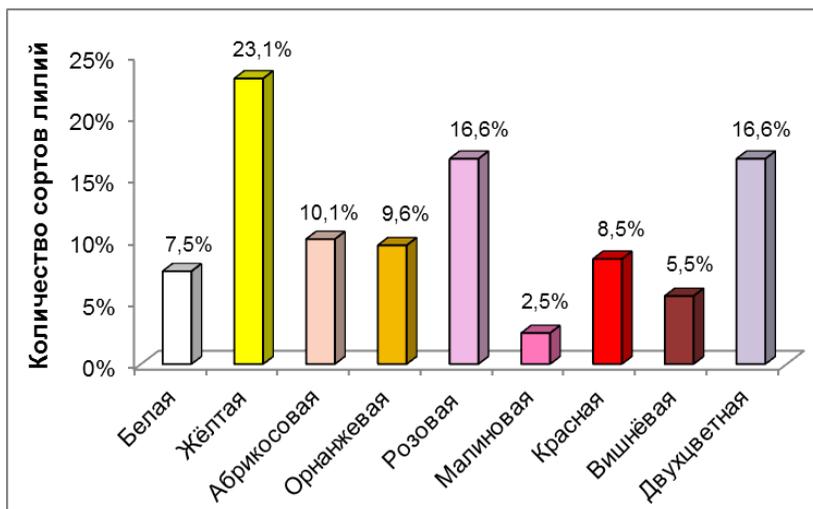


Рисунок 1 – Группировка коллекционных сортообразцов Азиатских гибридов лилий по окраске околоцветника

В рамках реализации Государственного задания необходимо было выделить генисточки вишнёвой окраски околоцветника. По результатам многолетнего комплексного изучения генофонда Азиатских гибридов лилий выделены исходные формы для ведения селекции на заданный признак.

Далее приводим краткое описание сортов с вишнёвой окраской околоцветника, характеризующихся высокими уровнями декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

**Болгария.** Высота генеративных побегов 90-110 см. Среднее количество цветков в соцветии 5-7 шт. Околоцветник чашевидной формы, вишнёвой окраски [7, с. 11]. На поверхности листочков околоцветника располагаются пятнышки. Диаметр цветка 13-15 см. Бульбоносность - способность образовывать воздушные луковички в зоне ассимилирующих листьев, высокая. Сорт цветёт с I декады июля.

**Вишенка.** Высота генеративных побегов 90-100 см. Среднее количество цветков в соцветии 10-12 шт. Околоцветник чалмовидной формы, тёмно-вишневой окраски. На поверхности листочков околоцветника располагаются пятнышки. Диаметр цветка 7-8 см. Бульбоносность высокая. Сорт цветёт с середины III декады июня.

**Восточная Сказка.** Высота генеративных побегов 85-95 см. Среднее количество цветков в соцветии 12-17 шт. Околоцветник чашевидной формы, красно-вишнёвой окраски. На поверхности листочков околоцветника располагаются пятнышки. Диаметр цветка 11-12 см. Бульбоносность средняя. Сорт цветёт с конца III декады июня.

**Камилла.** Высота генеративных побегов 65-80 см. Среднее количество цветков в соцветии 5-6 шт. Околоцветник чашевидной формы, тёмно-красно-вишнёвой окраски. На поверхности листочков околоцветника располагаются немногочисленные пятнышки. Диаметр цветка 12-13 см. Бульбоносность слабая. Сорт цветёт с середины III декады июня.

**Наина.** Высота генеративных побегов 95-110 см. Среднее количество цветков в соцветии 6-8 шт. Околоцветник звёздчатой формы, тёмно-фуксиново-вишнёвой окраски. На поверхности листочков околоцветника располагаются пятнышки. Диаметр цветка 11-12 см. Бульбоносность высокая. Сорт цветёт с начала I декады июля.

**Незнакомка.** Высота генеративных побегов 90-100 см. Среднее количество цветков в соцветии 8-12 шт. Околоцветник звёздчатой формы, тёмно-вишнёвой окраски. Поверхность листочков околоцветника без рисунка. Диаметр цветка 14 см. Бульбоносность высокая. Сорт цветёт с середины I декады июля.

**Ночное Танго.** Высота генеративных побегов 95-110 см. Сред-

нее количество цветков в соцветии 5-7 шт. Околоцветник чашевидной формы, фиолетово-вишнёвой окраски. На поверхности листочков околоцветника располагаются пятнышки. Диаметр цветка 10-11 см. Бульбоносность средняя. Сорт цветёт с середины I декады июля.

**Радда.** Высота генеративных побегов 95-110 см. Среднее количество цветков в соцветии 7-10 шт. Околоцветник кубковидной формы, рубиново-вишнёвой окраски. На поверхности листочков околоцветника располагаются пятнышки. Диаметр цветка 12-13 см. Бульбоносность слабая. Сорт цветёт с середины I декады июля.

**Стрелка.** Высота генеративных побегов 65-85 см. Среднее количество цветков в соцветии 5-7 шт. Околоцветник чашевидной формы, тёмно-красно-вишнёвой окраски. Поверхность листочков околоцветника без рисунка. Диаметр цветка 12-13 см. Бульбоносность высокая. Сорт цветёт с середины I декады июля.

**Таинственная Незнакомка.** Высота генеративных побегов 90-100 см. Среднее количество цветков в соцветии 8-15 шт. Околоцветник звёздчатой формы, тёмно-вишнёвой окраски. Поверхность листочков околоцветника без рисунка. Диаметр цветка 13-15 см. Бульбоносность высокая. Сорт цветёт с середины I декады июля.

**Южная Ночь.** Высота генеративных побегов 95-115 см. Среднее количество цветков в соцветии 8-12 шт. Околоцветник звёздчатой формы, тёмно-красно-вишнёвой окраски. Поверхность листочков околоцветника без рисунка. Диаметр цветка 12 см. Бульбоносность высокая. Сорт цветёт с середины I декады июля.

Таким образом, в результате проведённых исследований выделены источники вишнёвой окраски околоцветника, характеризующиеся высокими уровнями декоративных и хозяйственно-ценных признаков, использование которых в селекции позволит получить новые перспективные сорта Азиатских гибридов лилий и, как следствие, расширить отечественный сортимент цветочных культур.

### **Библиографический список**

1. Соколова М.А. Исходный материал для селекции азиатских лилий на ранний срок цветения // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. Брянск, 2019. С. 781-785.
2. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Технологии возделывания декоративных садовых культур: Учебное пособие. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. 192 с.
3. Киреева М.Ф. Зимостойкие лилии // Цветоводство. 2004. № 4. С. 14-16.

4. Сорокопудова О.А. Лилии в культуре: монография. М., 2019. 186 с.

5. Голяева О.Д., Панфилова О.В. Создание источников и доноров хозяйственно-ценных признаков смородины красной // Вестник ОрелГАУ. 2015. № 6(57). С. 29-36.

6. Методика первичного сортоизучения лилий / Г.М. Пугачева, М.А. Соколова, В.В. Мартынова. – Мичуринск, Воронеж, 2015. 28 с.

7. В мире цветов. Лилии, гладиолусы, астры. Сорты селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина / М.Ф. Киреева и др. Мичуринск-наукоград РФ, 2010. 136 с.

8. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

**УДК 635.132:632. 4А**

## **ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЕ**

*Evaluation of the biological effectiveness of insecticides on table beets*

**Сычёва И.В.**, к.с.-х. наук, доцент, **Сычёв С.М.**, д.с.-х.н., профессор,  
**Анищенко Д.И.**, бакалавр

*Sycheva I.V., Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor,  
Sychev S.M., Doctor of Science (Agriculture), Professor,  
Anishchenko D.I., Bachelor*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** В ходе проведенных исследований в 2020-2021 гг. установлены доминантные виды вредителей на столовой свекле – обыкновенная свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna* Marsh.) и свекловичная листовая тля (*Aphis fabae* Scop.). Оценка биологической эффективности применения инсектицидов на столовой свекле (сорт Бордо односемянная), (опытное поле Брянского ГАУ, 2020-2021 гг., %) показала, что наиболее эффективным является препарат Брейк, МЭ ((лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га) с биологической эффективностью в 2020 г. – 94,5% и в 2021 г. – 95,6%.

**Abstract.** *In the course of the conducted studies in 2020-2021, dominant pest species were established on table beet, namely common beet flea (*Chaetocnema concinna* Marsh.) and beet leaf aphid (*Aphis fabae* Scop.). Evaluation of the biological effectiveness of insecticides on table beet (Bordeaux single-seeded variety), (experimental field Bryansk State Agrarian University, 2020-2021, %) showed that the most effective drug is Break, ME ((lambda-cyhalothrin, 100 g/l) - 0.07 l/ha) with biological efficacy in 2020 – 94.5% and in 2021 – 95.6%.*

**Ключевые слова:** свекла столовая, доминантные виды, экономический порог вредоносности, инсектициды.

**Keywords:** *table beet, dominant species, economic threshold of harmfulness, insecticides.*

Столовая свекла – это уникальная культура по содержанию биологически и физиологически активных веществ, витаминов, специфических минеральных солей, ценного пигмента бетанина, найденного только в свекле и обладающего лечебными свойствами (регулятор обмена веществ, способствует усвоению белков, улучшает работу печени).

На современном этапе развития овощеводства особый интерес представляет защита овощных культур от вредителей и болезней, что является основным источником повышения урожайности [1, 2, 3, 4].

Цель исследований – на основе результатов фитосанитарного мониторинга определить биологию вредителей столовой свеклы установить биологическую эффективность применения инсектицидов.

Исследования проводили в течение 2020-2021 гг. на стационарном полевом опыте, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского ГАУ. Объект исследований – посев свеклы столовой (сорт Бордо односемянная, оригинатор – ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»).

Посев семян проводили в первой декаде мая 2020-2021 гг. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений, учет урожая. Площадь учетной делянки составляла 10 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 растений. Почва стационара - серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, средне окультурена. За период проведения исследований 2020-2021 гг. погодные условия характеризовались значительным разнообразием, что в определенной степени отразилось на развитии отдельных видов вредителей, в частности доминантных видов.

Агротехника при выращивании – общепринятая в условиях юго-западной части Центрального региона РФ.

Норма высева калиброванных семян – 6 кг/га (столовая свекла), схема посева – рядовой посев с междурядьями 70 см.

Фенологию и численность вредителей изучена на основе общепринятых методик. Для учета вредителей использовали методики наблюдений с помощью кошения энтомологическим сачком, а также методом желтых чашек (сосудов Мёрике). Фитосанитарный мониторинг проводили в соответствии с разработанной системой наблюдений и учетов. Наблюдение за появлением тлей осуществляли подекадно, определяли заселенность растений при подсчете среднего количества бескрылых особей на растениях по повторностям. [7, 8, 9, 10] Идентификацию, изучение особей и повреждений растений проводили с использованием метода световой микроскопии (Микромед 3-20) [17]. Варианты обработок инсектицидами – 1. Контроль; 2. Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га; Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га; Брейк, МЭ (лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га [31,28]. Расчет биологической эффективности проводили по формуле Аббота. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы, прикладные программы MS EXCEL, 2010 [5, 6].

Фитосанитарный мониторинг позволяет выявить наиболее вредоносные виды вредных организмов, численность которых на участках семенных и товарных посевов культур превышает экономический порог вредоносности. Это дает возможность выбрать наиболее оптимальную систему защитных мероприятий от вредных организмов, подобрать химические средства защиты растений и оценить биологическую эффективность данных препаратов.

Таблица 1 – Оценка биологической эффективности применения инсектицидов на столовой свекле (сорт Бордо односемянная), (опытное поле Брянского ГАУ, 2020-2021 гг., %)

Варианты обработок	2020 г.	2021 г.	Среднее за два года, %
Контроль (без обработок)	-	-	-
Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га	85,6	84,3	84,9
Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га	88,8	89,1	88,9
Брейк, МЭ (лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га	94,5	95,6	95,1

Оценка биологической эффективности применения инсектицидов на столовой свекле (сорт Бордо односемянная), (опытное поле Брянского ГАУ, 2020-2021 гг., %) показало, что наиболее эффективным является препарат Брейк, МЭ ((лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га) с биологической эффективностью в 2020 г. – 94,5% и в 2021 г. – 95,6%. Биологической эффективностью препарата Децис Эксперт, КЭ ((дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га) в 2020 г. – 85,6% и в 2021 г. – 84,3%, показатели биологической эффективности препарата Брейк, МЭ ((лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га) в 2020 г. – 88,8% и в 2021 г. – 89,1%.

Столовая свекла в среднем дает около 40-50 тонн с одного гектара. При условии выращивания высокопродуктивных сортов и применении капельного орошения, можно добиться урожайности до 90 тонн с гектара [2]. При обработке препаратом Брейк, МЭ [(лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га] наблюдается наибольшая прибавка урожайности по отношению к контролю – 43,2 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность столовой свеклы при применении инсектицидов (опытное поле Брянского ГАУ, 2020 - 2021 гг., ц/га)

Вариант	Масса корне- плода, г (сред- нее за 2)	Урожайность, ц/га (среднее за 2 года)	Прибавка урожайности по сравнению с контролем
Контроль (без обработки)	101,4±1,2	378,1	-
Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/кг) – 0,05 л/га	124,5±2,4	404,6	+26,5
Фаскорд, КЭ (альфа- циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га	125,8±1,5	406,4	+28,3
Брейк, МЭ (лямбда- цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га	128,6±1,8	421,3	+43,2
НСР <sub>05</sub>		36,670	

При обработке препаратом Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/кг) – 0,05 л/га прибавка урожайности по отношению к контролю – 26,5 ц/га. При обработке препаратом Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га прибавка урожайности по отношению к контролю – 28,3 ц/га.

### Библиографический список

1. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И., Джалилов Ф.С., Чижов В.Н., Игнатов А.Н., Полищук В.И. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 2013. 279 с.
2. Гуреев И.И., Башкатов А.Я. Свекловодство. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 315 с.
3. Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. Товарищество научных изданий КМК; М., 2011. 272 с.
4. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М.: РАСХН, 2008. С. 771.
5. Методическими указаниями по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности. М., 2018. 61 с.
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО. 2011. 648 с.
7. Кузьмицкая А., Гришаева С., Кондрашова Н. Прогнозирование как фактор повышения устойчивости производства овощных культур // Международный сельскохозяйственный журнал. 2012. № 4. С.47-50.
8. Сычев С.М., Рыченкова В.М. Биологические и агротехнические основы выращивания овощных культур в юго-западной части Центрального региона России. Учебно - методическое пособие по овощеводству для студентов, обучающихся по направлениям и профилям бакалавриата:35.03.04 – Агрономия (профиль - луговые ландшафты и газоны) / Брянск, 2015.
9. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.
10. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в центральном регионе. Учебное пособие / Брянск, 2011.
11. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур //Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 18-20.
12. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Скорина В.В., Кильчевский А.В., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Широкова Е.А. Москва, 2005.
13. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. / Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

14. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

15. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

16. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / Гапонов М.П., Селькин В.В., Сычева И.В., Сычев С.М. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 214-217.

17. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

18. Zhilyakov, D. I. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region / D. I. Zhilyakov, Yu. V. Vertakova, E. V. Kharchenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82039.

19. Коротаева Д.С., Назарова А.А. Современные методы в питомниководстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С.72-75.

**УДК 634.723.1:631.526.32**

## **ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖИХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ**

*Study of biochemical parameters of fresh and frozen fruits of black currant*

**Сазонова И.Д.**, к.с.-х. наук, доцент, aniri0509@yandex.ru

**Толкачев И.А.**, студент, **Леонова Е. Н.**, студент

*Sazonova I.D., Tolkachev I.A., Leonova E.N.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

*Bryansk State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье приведены результаты биохимических анализов свежих и замороженных плодов смородины черной.

**Abstract.** *The article presents the results of biochemical analyses of fresh and frozen black currant fruits.*

**Ключевые слова:** смородина черная, химический состав плодов, заморозка ягод, дефростация.

**Keywords:** *black currant, the chemical composition of the fruit, freezing berries, defrosting.*

Смородина черная – традиционная ягодная культура, перспективная для возделывания в Центральном регионе России. Неприхотливость возделывания, долговечность, устойчивость к вредителям и болезням делают её незаменимой культурой в любительском и промышленном садоводстве. Ценными свойствами этой культуры являются высокая урожайность, зимостойкость, скороплодность и стабильное плодоношение [1-3].

В нашей стране традиционными видами переработки ягод черной смородины являются заморозка, приготовление варенья, соков и напитков на его основе. Смородина черная применяется в перерабатывающей промышленности как витаминное сырьё, в этом и есть её драгоценность в питании человека [4].

За последние годы все более широкое применение находит холодильная обработка растительного сырья, обеспечивающая большую сохранность питательных веществ. Наиболее прогрессивным способом консервирования скоропортящейся растительной продукции, позволяющим сохранять различные плоды и ягоды в течение круглого года, является быстрое замораживание [5].

Однако далеко не всегда получают замороженный продукт высокого качества. Очень часто при размораживании ягод изменяется их окраска и консистенция, наблюдаются значительные потери сока, в результате качество продукта снижается. Чтобы исключить это, необходимо соблюдать технологию замораживания, а также подбирать сорта с высокими химико-технологическими показателями [6].

Цель исследований: определение влияния заморозки на состав и качество различных сортов смородины черной.

Исследования проводились в 2020-2021 гг. В эксперимент было включено 8 сортов смородины чёрной Брянский агат, Гамаюн, Бармалей, Стрелец, Чародей, Дебрянск, Исток, Фаворит селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Отбор проб производился в соответствии с требованиями ГОСТ 6829-2015 «Смородина черная свежая», отбирали ягоды в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями [7].

После изучения содержания биохимических веществ в свежих ягодах были подвергнуты быстрому замораживанию в морозильной камере при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  с последующим хранением в течение 6

месяцев при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ . Сроки хранения выбирали исходя из требований нормативной документации.

Работа выполнялась в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Оценку биохимического состава ягод проводили по следующим показателям: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически [8].

По органолептическим показателям свежие ягоды смородины черной были оценены на 4,0-5,0 баллов. Сравнительно более высокую оценку получил сорт Брянский Агат (4,8 балла), а самую низкую – ягоды сорта Исток и Дебрянск (4,4 балла) (табл. 1).

Основным показателем химического состава, по которому рассчитывают нормы расхода сырья при производстве консервов, является содержание в плодах растворимых сухих веществ (РСВ). Накопление их в ягодах варьировало от 12,6 до 16,2%, причём более высокое значение этого показателя было у сортов Бармалей (15%) и Дебрянск (16,2%).

В накоплении сахаров существенных различий не отмечено, их содержание в плодах колебалось от 7,0% до 9,0%.

У изучаемых сортов более высокое содержание органических кислот наблюдалось у Сорта Гамаюн (4,1%) меньше всего у сорта Брянский Агат (2,2%).

Таблица 1– Содержание химических веществ смородины чёрной

Сорта	Органолеп- тическая оценка, балл	РСВ, %	Сахара, %	Титруе- мые кис- лоты, %	Витамин С, мг/100 г
Брянский Агат (к)	4,8	14,2	7,1	2,2	180
Гамаюн	4,5	14,8	8,3	4,1	172
Бармалей	4,5	15,0	8,4	2,4	178
Стрелец	4,5	13,2	7,4	3,3	196
Чародей	4,6	13,0	7,3	2,7	190
Дебрянск	4,4	16,2	9,0	2,9	146
Исток	4,4	12,6	7,0	3,2	204
Фаворит	4,6	14,2	8,0	2,4	174
НСР <sub>0,5</sub>	-	0,3	0,5	0,3	3,2

Ценность смородины чёрной определяется высоким накоплением биологически активных веществ, особенно витамина С. Более высокое его содержание было у сорта Исток (204 мг/100 г). У остальных сортов оно было в пределах от 172 до 194 мг/100 г [9].

После заморозки и хранения была также проведена органолептическая оценка замороженных ягод смородины черной. В зависимости от сорта она колебалась в пределах 3,0-3,8 баллов.

Принято считать, что плоды смородины чёрной не отличаются высокими вкусовыми качествами и в основном существующий сортимент формирует ягоды с излишним содержанием органических кислот [10]. Лучшие дегустационными свойствами обладали сорта Брянский агат, Гамаюн, Стрелец и Фаворит. Их ягоды сохранили консистенцию близкую к свежим, а так же свойственную им окраску и аромат. Общая средняя оценка этих сортов составила 3,6-3,8 балла соответственно (табл. 2).

Несколько хуже по качеству были ягоды изучаемых сортов Бармалей, Чародей, Дебрянск. Эти сорта отличались от предыдущих по большинству показателей: внешнему виду, окраске, консистенции и вкусу.

Самую низкую оценку получили ягоды сорта Исток. После заморозки они сильно изменили консистенцию, цвет и аромат. Дегустационная оценка у них составила 3,0 балла.

Биохимический состав ягод после заморозки и хранения изменился не значительно. В плодах изучаемых сортов произошло уменьшение содержания РСВ от 1,5% до 5,6% в среднем по сортам (табл. 2).

По наличию сахаров в замороженных плодах, как и в свежих ягодах, выделен сорт Дебрянск. При этом наибольшее содержание витамина С после разморозки плодов смородины черной отмечено среди тех форм, где было отмечено высокое накопление аскорбиновой кислоты в свежих плодах.

Таблица 2 – Содержание химических веществ смородины чёрной после заморозки и хранения

Сорта	РСВ, %	Сахара, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг/100 г	Органолептическая оценка, балл
Брянский Агат (к)	13,4	6,4	2,00	174	3,8
Гамаюн	14,2	7,2	2,84	162	3,6
Бармалей	14,6	7,0	1,98	172	3,4
Стрелец	13,0	6,8	2,84	188	3,6
Чародей	12,6	6,4	2,62	184	3,4

Продолжение таблицы 2

Дебрянск	15,8	8,1	2,54	140	3,2
Исток	12,0	6,2	2,72	196	3,0
Фаворит	13,4	7,6	2,24	171	3,6
НСР <sub>0,5</sub>	0,4	0,4	0,2	4,6	-

Проведенные химические анализы показали, что основные компоненты химического состава замороженных ягод (растворимые сухие вещества, сахара, титруемые кислоты и витамин С) у сортов почти полностью сохранились.

В результате наших исследований выявлено, что все изученные образцы смородины чёрной являются прекрасным сырьем для консервирования методом быстрого замораживания.

### Библиографический список

1. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции: «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России». Т. 4. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2010. С. 303-309.
2. Астахов А.И., Сазонов Ф.Ф. Самоплодность сортов черной смородины // Садоводство и виноградарство. 2007. № 2. С. 4-6.
3. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov [et al.] // Acta Horticulturae. 2020. Vol. 1277. P. 155-158. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.
4. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation / F. Sazonov, I. Kulikov, T. Tumaeva, I. Sazonova // E3S Web of Conferences, Orel, 24-25 февраля 2021 года. Orel, 2021. P. 01029.
5. Бутарева А.В., Сазонова И.Д. Оценка сортов смородины чёрной Брянской селекции по пригодности к переработке // Материалы XIV Международной научной конференции: «Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2017. С. 286-290.
6. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.
7. ГОСТ 33954-16 Смородина красная и белая свежая. Технические условия. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. 8 с.
8. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Мате-

риалы Международной научно-практической конференции: «Основы повышения продуктивности агроценозов». Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. С. 275-279.

9. Гавриченко В.В., Толкачев И.А., Сазонова И.Д. Скрининг биохимического состава плодов смородины чёрной // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции: «Современные тенденции развития аграрной науки». Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. Ч. 1. С. 474-478.

10. Подгаецкий М.А. Селекционные возможности совмещения признака крупноплодности и качественных показателей ягод смородины чёрной // Материалы VIII Международной научной конференции: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2011. С. 356-358.

11. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

12. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

13. Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Практикум по плодоводству // Учебное пособие. – Рязань, 2020.

14. Сравнительная оценка биохимического состава ягод перспективных сортов смородины черной / Л.В. Титова, И.Б. Кирина, Г.С. Усова, А.С. Ратушный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 2 (28). С. 16-21.

15. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 35-43.

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВВЕДЕНИЯ  
В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ**

*Current elements of in vitro technology introducing strawberry*

<sup>1</sup>Харитонова Е.В., *evgeniia.95@mail.ru*

<sup>2</sup>Упадышев М.Т., *virlabor@mail.ru*

<sup>1</sup>ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

<sup>2</sup>ФГБНУ ФНЦ Садоводства

<sup>1</sup>*Tatar Research Institute of Agriculture KazSC RAS*

<sup>2</sup>*Federal State Budgetary Scientific Organization «Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery»*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по оптимизации этапа стерилизации эксплантов земляники садовой, а также совершенствования состава питательной среды на этапе введения в культуру *in vitro*. Рассмотрены стерилизующие агенты: AgNP в концентрации 0,2 мг/л; 48% этиловый спирт (контроль), 8-10 мин; 33% перекись водорода, 6-8 мин; 6% - хлоргексидин, 8-10 мин; 0,1% сулема, 1-2 мин; 10,0% Domestos, 6-7 мин; Amwaypursue, 10-12 мин. Хорошие результаты были получены при стерилизации с применением перекиси водорода и культивирования на питательной среде Мурасиге-Скуга с концентрацией 6-БАП 0,3 мг/л.

**Abstract.** *The article presents the results of various studies on optimizing the stage of sterilization of garden strawberry explants, as well as improving the composition of the nutrient medium at the stage of in vitro introduction. Considered sterilizing agents such as AgNP at a concentration of 0.2 mg/l; 48% ethyl alcohol (control), 8-10 min; 33% perhydrol, 6-8 min; 6% chlorhexidine, 8-10 min; 0.1% mercuric chloride, 1-2 min; 10.0% Domestos, 6-7 min; Amwaypursue, 10-12 min. Good results were obtained by sterilization with hydrogen peroxide and cultivation on a Murashige-Skoog nutrient medium with a 6-BAP concentration of 0.3 mg/L.*

**Ключевые слова:** земляника садовая, клональное микроразмножение, *in vitro*, стерилизующий агент, питательная среда.

**Keywords:** *strawberry, clonal micropropagation, in vitro, sterilizing agent, nutrient medium.*

Земляника садовая является ценной ягодной культурой, содержит сахара, органические кислоты, аскорбиновую кислоту, антоцианы и обладает хорошими вкусовыми качествами [1, 2].

Актуальным на данный момент является совершенствование клонального микроразмножения земляники садовой. Данная технология позволяет получать в короткие сроки большое количество оздоровленного посадочного материала: до 2-3 тыс. растений в год от единичных исходных эксплантов земляники [3, 4].

Одним из важных этапов клонального микроразмножения является этап введения в культуру, от которого зависит выход жизнеспособных эксплантов и эффективность их последующего размножения. При этом определяющими факторами являются выбор оптимального стерилизующего раствора и состава питательной среды. На землянике часто использовались такие стерилизующие агенты, как сулема ( $\text{HgCl}_2$ ), перекись водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), гипохлорит кальция ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ), но эффективность и безопасность этих веществ не является оптимальной [5].

Tung H. T. et al. использовали AgNP как стерилизующий агент. При обработке AgNP в концентрации 0,2 мг/л увеличивалась эффективность размножения побегов земляники, а при концентрации выше 0,2 мг/л регенерация побегов снижалась [5].

М.Г. Маркова и М.Н. Сомова применяли несколько вариантов стерилизующих агентов на землянике: 48% этиловый спирт (контроль), 8-10 мин; 33% перекись водорода, 6-8 мин; 6% хлоргексидин, 8-10 мин; 0,1% сулема, 1-2 мин; 10,0% Domestos, 6-7 мин; Amwaypursue, 10-12 мин. Использование в качестве стерилизующего агента 33%-ного пергидроля являлось наиболее эффективным и обеспечивало отсутствие витрифицированных (стекловидных), некротических экземпляров и экземпляров с морфозами [6].

Н.Л. Адаев и др. на ремонтантном сорте земляники Ирма использовали стандартный метод стерилизации (3%-ый гипохлорит натрия с экспозицией 5 мин.) и предварительную обработку вегетирующих растений препаратом антибиотического действия Фитолавином в концентрации 0,3 % (за 3 дня и за 2-8 часов до отбора эксплантов) и противовирусным препаратом Фермовирином (в 4 срока с интервалом 4 дня). При таком способе жизнеспособность эксплантов составила 82,6% [7].

О.В. Матушкина и И.Н. Пронина после отбора растительного материала проводили стерилизацию усов или рожков земляники раствором моющего средства «Белизна» (соотношении 1:3 с дистиллированной водой) в течение 4-5 минут или 6 %-ым раствором гипохлорида кальция, или 0,1% раствором диацита в экспозиции 3-8 минут. Через 2 месяца культивирования выход жизнеспособных эксплантов составил:

сорт Фестивальная Ромашка – 75%; Сударушка – 67,5%; Витязь – 57,5%; Дивная – 52,5%; Camarosa – 70%; Elsanta – 60%; Polka – 47,5%; Selva – 45% [8].

М.В. Карпушина с соавторами изучали особенности введения в культуру земляники садовой сортов селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ Нелли, Кемия и сортов итальянской селекции Альба, Клери, Джולי. Стерилизацию проводили раствором NaOCl в концентрации 1,5 % в течение 5 мин. с последующей 3-х кратной промывкой бидистиллированной водой по 5 минут. Позднелетний период (вторая декада августа) оказался наилучшим для введения в культуру эксплантов земляники садовой сортов Альба, Нелли и Кемия (83,3-93,7 % жизнеспособных эксплантов), Джולי и Клери (65-74 %) [9].

Для введения в культуру *in vitro* большинство исследователей использовали питательную среду Мурасиге-Скуга (МС) [6]. О.В. Матушкина и И.Н. Пронина рекомендуют использовать питательную среду Мурасиге-Скуга (1962) с добавками (мг/л): мезоинозит – 100; аскорбиновая кислота – 1,5; тиамин, пиридоксин, никотиновая кислота – по 0,5; сахароза – 30000; 6-бензиламинопурин (6-БАП) – 0,3; агар-агар – 8000; рН – 5,8. Каждые 4 недели экспланты необходимо пересаживать на свежую питательную среду и постепенно увеличивать концентрацию 6-БАП до 0,5 мг/л [8].

М.В. Карпушина и М.А. Винтер введение в культуру *in vitro* земляники проводили на безгормональной среде МС [9].

На этапе пролиферации чаще всего в качестве цитокинина используют 6-БАП в концентрации 0,5 мг/л. Н.Л. Адаев и А.С. Магомедов сократили концентрацию 6-БАП до 0,35 мг/л, хлоридную форму кальция заменили на нитратную. Повышение концентрации хелата железа в 2 раза увеличивало число микропобегов. Ауксины включали в концентрации 0,2 мг/л и снижали концентрацию сахарозы с 30 г/л до 25 г/л, а также насыщали углекислым газом. Добавление CO<sub>2</sub> (50 мг/л) привело к повышению выхода эксплантов на 96,4 % [7].

О.В. Матушкина и И.Н. Пронина для микроразмножения считают оптимальной концентрацию 6-БАП 0,5-1,0 мг/л. При этом степень витрификации можно снизить путем разбавления минерального состава среды Мурасиге-Скуга в 2 раза и использования 6-БАП в концентрации 0,5 мг/л или кинетина 5,0 мг/л [8].

М.В. Карпушина и М.А. Винтер также наиболее качественные побеги земляники получали на средах при добавлении 6-БАП в количестве 0,5-1,0 мг/л [9]. О.В. Мацнева и Л.В. Ташматова максимальное количество побегов на один эксплант получали при концентрации 6-БАП от 0,4 до 1 мг/л в зависимости от сорта [10].

Подводя итог описанным результатам исследований, можно

сделать заключение, что стерилизация перекисью водорода является одной из наиболее эффективных и не приводит к образованию витрифицированных, некротических эксплантов и эксплантов с морфогами [6]. Жизнеспособность эксплантов земляники увеличивается до 82,6 %, если использовать предложенную Н. Л. Адаевым и А. С. Магомадовым схему подготовки растений к введению эксплантов в культуру и щадящую схему стерилизации [7]. Хорошие результаты обеспечивает введение в культуру с применением питательной среды Мурасиге-Скуга, дополненной 6-БАП в концентрации 0,3 мг/л.

### Библиографический список

1. Жатько К.И., Водчиц Н.В., Волкова Е.М. Асептическое введение и стабилизация в культуре *in vitro* земляники *Fragaria L.* Биотехнология: взгляд в будущее: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2018. 4 с.
2. Жбанова Е.В., Лукьянчук И.В., Пак Н.А. Изменчивость содержания биохимических веществ в плодах земляники в разных регионах возделывания // Плодоводство: сборник научных трудов. Том 27. Самохваловичи: Республиканское научно-производственное дочернее унитарное предприятие "Институт плодоводства", 2015. С. 241-255.
3. Жатько К. И., Водчиц Н. В., Волкова Е. М., Волотович А. А. Способ стерилизации эксплантов земляники (*Fragaria L.*) на этапе введения в культуру *in vitro* // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов II международной научно-практической конференции. Пинск: Полесский государственный университет, 2017. С. 8.
4. Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В., Марченко Л.А., Донецких В.И., Белякова Л.В., Скачков М.В., Ревякин Е.Л., Селиванов В.Г. Инновационные технологии возделывания земляники садовой / (ФГНУ «Росинформагротех») // Инновационные технологии возделывания земляники садовой: науч.-практ. изд. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 17 с.
5. Tung H.T., Thuong T.T., Cuong D. M., Luan V.Q. et al. Silver nanoparticles improved explant disinfection, *in vitro* growth, runner formation and limited ethylene accumulation during micropropagation of strawberry (*Fragaria × ananassa*). Plant cell, tissue, and organ culture. 2021. 145, № 2: 393-403. doi: [10.1007/s11240-021-02015-4](https://doi.org/10.1007/s11240-021-02015-4)
6. Маркова М.Г., Сомова Е.Н. Оптимизация приемов введения садовых растений в стерильную культуру *in vitro*. Известия ТСХА. 2022. Выпуск 4, 71-79 с. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-4-71-81.
7. Адаев Л.Н., Магомадов А.С., Амаева А.Г. и др. Комплексный способ оптимизации системы микроклонального размножения земля-

ники в культуре *in vitro* // Инновационная деятельность как фактор развития агропромышленного комплекса в современных условиях: материалы II Международной научной конференции, посвященной 75-летию ФГБНУ «Чеченский НИИСХ», Грозный, 28-29 февраля 2020 года. Грозный: Чеченский государственный университет, 2020. С. 91-100. DOI 10.36684/22-2020-1-91-100.

8. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Технология размножения земляники садовой *in vitro* // Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (земляника, малина): сб. науч. трудов. – Мичуринск: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2019. С. 157-166.

9. Карпушина М.В., Винтер М.А. Микрклональное размножение земляники садовой // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2021. Т. 31. С. 108-113. DOI 10.30679/2587-9847-2021-31-108-113.

10. Мацнева О.В., Ташматова Л.В., Орлова Н.Ю., Шахов В.В. Микрклональное размножение земляники садовой. Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т. 4, № 1-2. С. 93-96.

11. Милехина, Н.В. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям / Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. // Материалы XII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК».- Брянск, 2015. С. 395-397.

12. Леонова, Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro*/ Н.В. Леонова // Вестник Брянской ГСХА . – 2013 №1. С. 45-48

13. Леонова, Н.В. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro*. / Н.В. Леонова, Д.Н. Сквородников, А.В. Озеровский, А.А. Варавка // Вестник Брянского государственного университета.- Брянск, 2012.- №4.- С. 228-230

14. Леонова Н.В. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO / Н.В. Леонова, Д.Н. Сквородников, П. Зимин // Материалы международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: БГСХА, 2011.- С. 368-371.

15. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

16. Лупова Е.И., Питюрин И.С., Виноградов Д.В. Повышение продуктивности сортов земляники садовой в зависимости от техноло-

гий возделывания // В сборнике: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. С. 43-46.

УДК 631.532/.535:634.741(470.326)

## ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ИРГИ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ

*Evaluation of the features of vegetative reproduction of irgi in the conditions of the CCR*

<sup>1</sup>**Хромов Н.В.**, к.с.-х. наук, с.н.с., *nikolai-2005@mail.ru*

<sup>2</sup>**Попова Е.И.**, к.с.-х. наук, доцент, *lena.l-popova@yandex.ru*  
*Khromov N.V., Popova E.I.*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»,

<sup>1</sup>*FSSI «I.V. MichurinFSC*

<sup>2</sup>*FGBOU VO Michurinsk State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье приведена оценка особенностей вегетативного размножения ирги в условиях ЦЧЗ. Установлен наиболее подходящий способ прививки и подвоя для получения качественного посадочного материала.

**Abstract.** *The article provides an assessment of the features of vegetative propagation of shadberry in the conditions of the Central Chernobyl. The most appropriate method of grafting and stocking has been established to obtain high-quality planting material.*

**Ключевые слова:** способы размножения, прививка, подвой, черенкование, приживаемость.

**Keywords:** *methods of reproduction, grafting, rootstock, cuttings, survival rate.*

Ирга – ягодная культура, являющаяся источником ценных биологически активных веществ, что наряду с высочайшей зимостойкостью и стойкостью к биотическим факторам среды является стимулом к более широкому возделыванию данной культуры [1, с. 368-369].

Однако довольно устойчивым препятствием для широкого распространения этой культуры является весьма слабая её изученность, отсутствие полноценной технологии возделывания данной культуры, хранение плодов и их переработки, а также упрощенная технология размножения ирги [2, с. 165-167; 3, с. 45].

Для разработки технологии производства посадочного материала этой культуры в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» была создана коллекция наиболее значимых видов и сортов ирги и проводились исследования по этой проблеме.

В 2016 году в Госреестр впервые были включены отечественные сорта ирги селекции ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина», которые получили название Звездная ночь и Сластена. Данные сорта быстро завоевали популярность среди садоводов-любителей всей страны, но острой осталась проблема получения качественного посадочного материала данных сортов для внедрения их в производство [4, с. 40; 5, с. 19].

С целью изучения способов размножения ирги сортов Звездная ночь и Сластена, нами в период с 2018 по 2022 гг. была проведена оценка использования прививки и зеленого черенкования для получения посадочного материала данных сортов. В опыте по размножению ирги сортов Звездная ночь и Сластена прививкой черенком в качестве подвоя использовали растения рябины обыкновенной двухлетнего возраста и боярышника мягковатого трехлетнего возраста. В качестве привоя использовали годовичные приросты ирги сортов Звездная ночь и Сластена, ранее привитых на рябину обыкновенную, а также корнесобственных форм.

Исследования проводились в двух вариантах. Целью исследований было установление наиболее подходящего способа прививки и подвоя для получения качественного посадочного материала указанных сортов ирги.

При выявлении наиболее подходящего способа прививки использовали три наиболее распространенных варианта: «в боковой разрез», «в расщеп» и «улучшенная копулировка».

Проведенные в 2018, 2019, 2020 и 2021 гг. измерения растений сортов Звездная ночь и Сластена, полученных методом прививки черенком на растения рябины обыкновенной и боярышника мягковатого показали, что наибольшее количество побегов образуется при использовании прививки «улучшенная копулировка» на подвое рябина обыкновенная, и составило 9,2 шт. По общей длине побегов также выделяются растения, полученные прививкой способом «улучшенная копулировка» на подвой рябина обыкновенная.

Помимо этого, нами были проведены замеры количества и длины побегов на прививках 2021 и 2022 гг., которые показали наилучшие значения на растениях ирги сорта Сластена, полученных путем прививки на рябину обыкновенную способом «улучшенная копулировка» и составило 4 шт.

На ирге сорта Звездная ночь была похожая картина – число побегов у растений, полученных в результате прививки способом «улуч-

шенная копулировка» на подвой рябина обыкновенная оказалось больше, чем у растений, полученных иным способом прививки.

Замеры средней длины побегов показали колебания в пределах от 25,8 до 73,4 см, наибольшая была отмечена у ирги сорта Сластина при использовании способа улучшенной копулировки на подвое рябина обыкновенная.

Полученные метрические данные выявили положительный характер прививки черенком на подвой рябина обыкновенная как у сорта ирги Звездная ночь, так и у сорта ирги Сластина.

Кроме того, проводился анализ данных по приживаемости самих прививок, без анализа дальнейшей ростовой активности. По результатам было установлено, что наибольший выход саженцев (85,9%) наблюдался при использовании способа «улучшенная копулировка» на подвое рябина обыкновенная.

В результате проведенных исследований было установлено, что использование способа «улучшенная копулировка» дает не только хорошую приживаемость (в среднем 85,9%), но и прекрасное срастание привоя с подвоем, что гарантирует хороший прирост, как в текущем, так и в следующем году, и соответственно, высокое качество посадочного материала. Утолщения в месте срастания привоя с подвоем и иных признаков несовместимости зафиксировано не было ни на одном из сортов.

Следующим опытом по использованию прививки черенком в качестве основного способа размножения ирги было изучение совместимости привоя (сорта ирги Звездная ночь и Сластина) с подвоем рябина обыкновенная (2-х летка) и боярышник мягковатый (3-х летка).

Прививку проводили в период наибольшего сокодвижения (10-25 мая в зависимости от года исследований) методом «улучшенная копулировка».

Результаты исследований показали полную совместимость указанных сортов ирги с подвоем рябина обыкновенная, а, следовательно, и возможность использования его для получения высококачественного посадочного материала данных сортов. Степень приживаемости черенков составила 87% – Звездная ночь и 95% – Сластина.

При оценке степени совместимости указанных сортов ирги с подвоями (рябина обыкновенная, боярышник мягковатый) признаки несовместимости обнаружены при использовании в качестве подвоя боярышника мягковатого. Отмечено наличие утолщения в месте срастания привоя с подвоем, приводящее в конечном итоге (через 5-6 лет) к отмиранию прививки. При использовании же в качестве подвоя рябина обыкновенная никаких признаков несовместимости отмечено не было.

Таким образом, использование рябины обыкновенной в качестве подвоя применимо ко всем вышеперечисленным сортам ирги, наилучшим способом прививки является способ «улучшенная копулировка».

Следующим этапом подбора наиболее оптимального способа размножения указанных сортов ирги была оценка способности размножения зелеными черенками.

В опытах по размножению ирги Звездная ночь и ирги Сластина зелеными черенками изучали влияние различных частей прироста (нижняя, средняя, верхняя), а также влияние ростовых веществ на укореняемость.

Заготовку и нарезку черенков проводили в утренние часы (с 6 до 9 часов утра по МСК), замачивали их в дождевой воде и в стимуляторах корнеобразования: ИМК, Новосил, Лариксин, Циркон + Цитовит и через 12 часов высаживали по схеме 5x7 в пленочную теплицу, оборудованную туманообразующей установкой, заглубляя на 2-3 см в грунт.

В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние обработки ИМК на ризогенез зеленых черенков указанных сортов ирги.

В результате было отмечено положительное влияние биостимуляторов Циркон + Цитовит, а также Лариксин, степень укоренения составила 7,8 и 8,9% соответственно, и в случае с Лариксин, процент выхода укорененных зеленых черенков превысил таковой при использовании ИМК на 11%.

При оценке влияния различных частей годовичного прироста на укоренение зеленых черенков ирги Звездная ночь и Сластина установлено, что более высокие показатели корнеобразования отмечены при использовании именно верхней части прироста с обработкой ИМК-12,4%. При использовании иных стимуляторов выход был крайне низким и не превышал 9%.

В основном наблюдался выход черенков второго товарного сорта, черенков первого товарного сорта было менее 5% от общего числа (3,2% Сластина и 4,5% Звездная ночь).

Таким образом, более перспективным способом размножения можно считать только весеннюю прививку черенком способом «улучшенная копулировка» на подвой рябина обыкновенная двухлетнего возраста.

Кроме того, установлена и возможность размножения ирги Звездная ночь и Сластина зелеными черенками.

Сравнительная оценка технологий производства посадочного материала ирги позволила определить наиболее подходящий способ прививки и подвоя для получения посадочного материала высокого качества.

### Библиографический список

1. Попова Е.И., Хромов Н.В. Нетрадиционное растительное сырье в решении продовольственной безопасности // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях. Курск, 2021. С. 367-370.
2. Хромов Н.В., Попова Е.И. Проблемы и перспективы селекции ирги в ЦЧР // Наука и образование. МичГАУ, 2021 Т.4, №1, С. 165-161.
3. Технологии возделывания малораспространенных садовых культур: Учебное пособие для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельных работ со студентами магистерской подготовки направления 35.04.04. Агрономия, направленность (профиль) Земледелие / Ф.Ф. Сазонов, С.Н. Евдокименко, Н.В. Андропова [и др.]. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. 166 с.
4. Хромов Н.В. Особенности динамики роста побегов ирги в условиях центрального Черноземья. Агро XXI. 2007. №1-3. С. 40.
5. Хромов Н.В. Новинки селекции // Приусадебное хозяйство, № 11. 2014. С. 18-19.
6. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малавко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
7. Лупова Е.И. Методические указания к выполнению лабораторных работ по плодоводству для студентов по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия – Рязань, 2019.

УДК: 634.741:631.5 (470.32)

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРОНИИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

*Improving the technology of aronia cultivation in the conditions  
of the CCR*

<sup>1</sup>**Хромов Н.В.**, к.с.-х. наук, с.н.с., [nikolai-2005@mail.ru](mailto:nikolai-2005@mail.ru)

<sup>2</sup>**Попова Е.И.**, к.с.-х. наук, доцент, [lena.l-popova@yandex.ru](mailto:lena.l-popova@yandex.ru)  
*Khromov N.V., Popova E.I.*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»,

<sup>1</sup>*FGBOU VO Michurinsk State Agrarian University*

<sup>2</sup>*FSSI «I.V. MichurinFSC*

**Аннотация.** В статье приведены экспериментальные данные, касающиеся сравнения двух технологий возделывания аронии – при-

витой на рябине обыкновенной и кустовой формовкой. По результатам выделен наиболее эффективный способ ее возделывания.

**Abstract.** *The article presents experimental data concerning the comparison of two technologies for the cultivation of chokeberry: ordinary grafted on mountain ash and bush molding. Based on the results, the most effective method of its cultivation was identified.*

**Ключевые слова:** арония, технология возделывания, подвой, привой, рябина обыкновенная.

**Keywords:** *aronia, cultivation technology, stock, scion, mountain ash.*

Арония, является перспективным нетрадиционным растением обладающим ценными качествами среди которых наиболее значимые для производства – высокая урожайность, стабильность плодоношения, засухоустойчивость и зимостойкость, устойчивость к биотическим факторам, относительная нетребовательность к почвам и условиям выращивания. Для потребителя ценны – нормальные вкусовые качества плодов, содержание комплекса биологически активных веществ и пригодность как для потребления в свежем виде, так и для различных видов переработки и использования в качестве профилактического средства укрепляющего иммунную систему организма человека [1, с. 369; 2, с. 23-24].

Промышленные насаждения аронии имелись в начале XX века в Пермской области, но в настоящее время основное производство плодов сосредоточено в руках садоводов-любителей и лишь менее 3% урожая собирается в промышленных насаждениях аронии, количество которых увеличивается постоянно. Возможной причиной отсутствия серьезных промышленных насаждений аронии в настоящее время является недостаток знаний о технологии возделывания данной культуры [3, с. 305].

В данной статье приводятся экспериментальные данные по сравнению двух технологий возделывания: вариант 1 – растения, привитые на рябине обыкновенной, вариант 2 – обычная кустовая формовка.

Исследования проводились в период с 2018 по 2021 гг. на растениях аронии сорта Мулатка, наиболее перспективный сорт аронии из двух имеющихся в Госреестре. Опытные насаждения аронии сосредоточены в коллекции отдела ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина». В качестве объектов были взяты растения в количестве 60 штук в каждом варианте вступившие в пору промышленного плодоношения, как привитые на рябине обыкновенной, так и корнесобственные. Схема посадки корнесобственных растений составила 4 x 2 м между растениями, привитых 4 x 1,5 м.

Прививка на подвой проводилась весной, в период наибольшего сокодвижения черенком способом улучшенной копулировки (с язычком), место прививки обмазывали садовым варом и изолировали полиэтиленовой пленкой. Прививка осуществлялась на высоте 15-20 см. Приживаемость при таком способе прививки составила 95-96%, несовместимости привоя с подвоем не наблюдалось.

Корнесобственные растения были получены с помощью размножения зелеными черенками.

Обычная технология возделывания аронии предусматривает высадку растений (корнесобственных) по схеме 4 x 2 м и возделывание их на постоянном месте в течение 11-12 лет с последующим корчеванием либо обрезкой на «ноль» и восстановлением растений из поросли с дальнейшей эксплуатацией участка [4, с. 122].

Предлагаемая технология (возделывание растений на подвое – рябина обыкновенная) предусматривает закладку питомника с сеянцами рябины обыкновенной, прививку на них и осеннюю пересадку растений на постоянное место (сад) с последующей их эксплуатацией в качестве плодовых растений.

Преимущества различных способов возделывания:

Корнесобственные растения – положительным моментом при этом способе возделывания является отсутствие необходимости в выращивании подвоя и соответственно затрат на их производство, однако образуется корневая поросль в большом количестве, что ведет к дополнительным затратам на ее удаление; более позднее (на 3-4 год) вступление в пору плодоношения, необходимость в прореживании куста и его формировке, поскольку корнесобственные растения очень быстро загущаются, перенос урожая на вершину и периферию кроны растения, что несколько затрудняет сбор плодов, а главное снижает урожай.

При возделывании привитых растений к недостаткам можно отнести необходимость в выращивании подвоя и прививке, а также ежегодное, плановое удаление незначительного количества поросли рябины. В обрезке и формировке привитые растения не нуждаются, поскольку формируют разреженную крону, первый урожай можно получить уже в год прививки, а промышленно значимый уже на следующий год.

Для сравнения способов возделывания был проведен ряд исследований: изучались морфоструктурные компоненты продуктивности, урожайность, оценивалась масса плодов и вкус, содержание витамина С и самоплодность. Для выявления уровня рентабельности было проведена экономическая оценка эффективности выращивания при различных вариантах возделывания в пересчете на 1 га.

В результате проведенной оценки морфоструктурных компонентов продуктивности (табл. 1) было установлено, что уровень потенциальной и биологической продуктивности выше в варианте с использованием в качестве подвоя рябины обыкновенной на 4,5 и 7,4% соответственно.

Таблица 1 – Сравнение морфоструктурных компонентов продуктивности привитой и корнесобственной форм аронии Мулатка

Название сортообразца	Среднее количество на одном погонном метре годичного прироста, шт.				Урожайность, г	
	почек	соцветий	цветков	плодов	пот.	биол.
Мулатка (К)	36	30	398	380	374,1	357,2
Мулатка (П)	38	31	430	398	404,2	374,1

*К – корнесобственные растения, П – привитые.*

Урожайность исследуемых растений составила 3,0 кг с куста у корнесобственных и 3,7 кг с растения, привитого на рябину обыкновенную, что на 18,9% выше.

Вкусовые качества исследуемых образцов были на одном уровне и составили 4,8 балла.

Оценка массы плодов, также не выявила преимуществ, средний показатель как у плодов, выращенных на корнесобственных растениях так и на привитых составил 1,94 грамма.

Содержание витамина С было выше у плодов, взятых для анализа с привитых растений и составило 37,9 мг% по сравнению с таковым у корнесобственных (35,4 мг%).

Оценивалась и самоплодность на растениях аронии. Этот показатель также был практически одинаковым, у корнесобственных растений он составил 93%, у растений, привитых на рябине обыкновенной 94%.

Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания аронии на подвое и корнесобственной показала значительное превосходство первого варианта (табл. 2) уровень рентабельности превысил таковой показатель при корнесобственном способе возделывания на 47%.

Таблица 2 – Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания корнесобственных и привитых на рябине обыкновенной растений аронии (первый весомый урожай)

Экономические показатели	Вид ирги и способ возделывания (К – корнесобственная, П – привитая)	
	Мулатка (П)	Мулатка (К)
Урожайность, т/га	6,3	3,8
Всего затрат, руб./га	80127	79100
Себестоимость, руб./т	3738	3700
Цена реализации, руб./кг	45	45
Выручка, руб./га	283500	171000
Прибыль, руб./га	203373	91900
Уровень рентабельности, %	61	14

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее экономически эффективным, является способ возделывания привитых растений аронии, уровень рентабельности в этом варианте составил 61%.

### Библиографический список

1. Попова Е.И., Хромов Н.В. Нетрадиционное растительное сырье в решении продовольственной безопасности // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях. Курск, 2021. С. 367-370.
2. Технологии возделывания малораспространенных садовых культур: Учебное пособие для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельных работ со студентами магистерской подготовки направления 35.04.04. Агрономия, направленность (профиль) Земледелие / Ф.Ф. Сазонов, С.Н. Евдокименко, Н.В. Андронова [и др.]. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. 166 с.
3. Хромов Н.В., Попова Е.И., Томаровщенко С.Ю. Закономерности формирования урожая аронии в условиях ЦЧР // Наука и образование. 2020. Т3. №4. С. 305.
4. Абдуллаев Р.М., Ягудина С.И. Приусадебные ягодники. Ташкент: Мехнат, 1988. 122 с.
5. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малайко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

6. Левшаков, Л. В. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области / Л. В. Левшаков, И. И. Музалев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 51-59.

7. Шестакова Е.А., Назарова А.А. Биотехнологические методы в садоводстве // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань, 2021. С. 141-144.

8. Блинникова О.М. Витаминная ценность плодов аронии черноплодной // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 56-59.

УДК 634.13:631.524.86

**ПОДБОР СОРТОВ ГРУШИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ  
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ**  
*Selection of pear varieties for breeding to fungal diseases resistance*

**Чивилев В.В.**, к.с.-х. наук, [cglm@rambler.ru](mailto:cglm@rambler.ru)

**Кириллов Р.Е.**, к.с.-х. наук, [roman-kirillov16@rambler.ru](mailto:roman-kirillov16@rambler.ru)

**Кружков Ал.В.**, к.с.-х. наук, [ak-77\\_08@mail.ru](mailto:ak-77_08@mail.ru)

*Chivilev V.V., Kirillov R.E., Kruzchkov Al.V.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», Россия  
*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

**Аннотация.** Показана необходимость проведения селекции груши на устойчивость к грибным заболеваниям. Приведены сорта, представляющие значительный селекционный интерес.

**Abstract.** *The need of pear breeding for resistance to fungal diseases is shown. Varieties of significant breeding interest are given.*

**Ключевые слова:** груша, сорт, селекция, грибные заболевания, устойчивость.

**Keywords:** *pear, variety, breeding, fungal diseases, resistance.*

На сегодняшний день в России как никогда остро встала проблема развития агропромышленного комплекса. При этом в прошлом, настоящем и будущем работу АПК по определению невозможно представить без грамотной и спланированной деятельности всех его компонентов, в том числе и растениеводства [1, с. 10-20].

На фоне сложившейся в стране и в мире ситуации особые требования поставлены перед отечественным садоводством. Проводимая государством поддержка данной подотрасли направлена на повышение ее эффективности, что в свою очередь накладывает вполне определенные обязательства на всех, так или иначе связанных с садоводством организаций административного, научного, производственного, перерабатывающего и смежных с ними профилей, а также отдельных лиц, работающих на данном поприще. Производимая ими материальная и интеллектуальная продукция должна привести к удовлетворению необходимых потребностей населения, а в конечном итоге способствовать процветанию нашей страны [1, с. 10-20; 2, с. 155-158; 3, с. 415].

Среди плодовых культур России особое место занимает груша. Её плоды, употребляемые в пищу в свежем виде и являющиеся сырьем для многочисленных продуктов переработки, пользуются повсеместным спросом. Не менее важен вклад груши в обеспечение населения уникальными веществами, входящими в состав плодов, что делает культуру важным структурным элементом в комплексе лечебно-профилактического и диетического питания, что крайне важно в рамках привития людям здорового образа жизни [4, с. 5].

В настоящее время отечественными научными центрами ведется интенсивная работа по совершенствованию сортимента груши. Эта деятельность предусматривает ведение селекции с учетом таких важнейших признаков как зимостойкость, засухоустойчивость, сила роста, товарно-потребительские качества плодов, урожайность, а также ряд других показателей [5, с. 37-92; 6, с. 79-86; 7, с. 18-22; 8, с. 25-33].

Особое внимание уделяется селекции на устойчивость к биотическим стрессорам. Это вполне объяснимо, так как насаждения груши интенсивно поражаются многочисленными видами патогенных микроорганизмов и вредителей. Среди вредоносных заболеваний, характерных для садов нашей страны, и Центрально-Черноземного региона в частности, следует выделить такие грибные болезни, как парша (возбудитель *Venturia pirina* Aderh.), энтомоспориум (возбудитель *Entomosporium maculatum* Lev.), септориоз (возбудитель *Septoria piricola* Desm.) [4, с. 37-92].

Исследования в области генетики груши позволили выявить целый ряд генов, отвечающих, в том числе и за важнейшие хозяйственно-биологические признаки. Среди них следует выделить гены моногенно детерминированной карликовости (*D*), ярко-красной окраски плодов (*C*), терпкости мякоти (*Ta*) и сочности мякоти (*Su*) плодов [4, с. 38; 8, с. 299-302; 9, с. 40-45].

Вместе с тем, по имеющимся данным, устойчивость к указанным выше заболеваниям контролируется полигенно, что серьезно затрудняет селекционный процесс [4, с. 38; 5, с. 79-86]. Ситуация осложняется происходящим изменением погодно-климатической ситуации, в связи с чем растения зачастую ослаблены воздействием неблагоприятных абиотических стрессоров, как летнего, так и зимнего периода [8, с. 299-302; 10, с. 156-157; 11, с. 1-13]. В этой связи при составлении родительских пар для скрещивания следует уделить внимание формам с высокими показателями устойчивости.

Проводимые в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» исследования позволили выделить ряд таких генотипов. Из форм, производных груши уссурийской, в селекции на устойчивость к грибным заболеваниям могут быть задействованы сорта Августовская роса, Северянка краснощекая, Нежность, Светлянка. Они также характеризуются морозостойкостью, что не менее важно для Центрального Черноземья, а их плоды летнего (Августовская роса, Северянка краснощекая) и осеннего (Нежность, Светлянка) срока созревания с успехом могут быть использованы как в свежем виде, так и для получения разнообразных продуктов переработки.

Из сортов, ведущих свое происхождение от форм груши обыкновенной, привлекательны такие генотипы как Феерия, Яковлевская, Чудесница. Данные сорта также ценны зимним сроком потребления и высоким качеством плодов.

Таким образом, использование указанных генотипов в селекции на устойчивость к грибным болезням способно дать положительный эффект и привести к обновлению сортимента груши средней полосы России.

### **Библиографический список**

1. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / С.М. Сычев, С.А. Бельченко, Г.П. Малявко, А.В. Дронов, В.В. Ковалев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1 (95). С. 10-20.
2. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov, N.V. Andronova, D.N. Skovorodnikov // Acta Horticulturae. 2020. Т. 1277. С. 155-158.
3. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Гумаева [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 414-419.
4. Бандурко И.А. Сортоизучение и селекция груши. Учебное пособие для аспирантов сельскохозяйственного направления. Майкоп, 2016. 132 с.

5. Акимов М.Ю., Савельев Н.И., Чивилев В.В. Генетико-селекционные аспекты улучшения сортимента груши // Повышение эффективности садоводства в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринский государственный аграрный университет. 2003. С. 79-86.

6. Бабина Р.Д., Чакалова Е.А., Хоружий П.Г. Новые сорта груши селекции Никитского ботанического сада // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 91. С. 18-22.

7. Сатибалов А.В., Нагудова Л.Х. Основные направления селекционного совершенствования сортов груши в КБР // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2020. Т. 30. С. 25-33.

8. Генетические основы создания морозостойких форм груши с моногенной карликовостью / В.В. Чивилев, Н.И. Савельев, Р.Е. Кириллов, М.В. Качалкин // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32. № 2. С. 299-302.

9. Хрыкина Т.А., Долматов Е.А. Результаты ступенчатых скрещиваний в селекции доноров карликовости у груши // Плодоводство и ягодоводство России. 2021. Т. 64. С. 40-45.

10. Засухоустойчивость и жаростойкость сортов и форм плодовых культур в условиях средней полосы России / Ал.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, М.Л. Дубровский, А.С. Лыжин, В.В. Чивилев // Повышение эффективности отечественного садоводства с целью улучшения структуры питания населения России. Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 156-157.

11. Савельев Н.И., Юшков А.Н., Кружков А.В. Анализ метеофакторов, дестабилизирующих реализацию биопотенциала плодовых в условиях Тамбовской области // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 10 (4). С. 1-13.

12. Пигорев, И. Я. Решение проблемы интенсификации садоводства / И. Я. Пигорев, Н. В. Долгополова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 52-55.

12. Лупова Е. И., Виноградов Д.В. Практикум по плодоводству : Учебное пособие. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – 186 с.

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XX МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
Часть III

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 17.08.2023 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 11,68. Тираж 550 экз. Изд. № 7565.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ